

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Станиславович

Должность: Вице-ректора

Дата подписания: 02.09.2024 15:14:32

Уникальный программный ключ:

b2dc75470204bc20fec58d577a1b985ee223eaz7559d4faad8272d10010c6c81

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Утверждаю:  
декан электроэнергетического факультета

\_\_\_\_\_/А.В. Рожнов/

14 июня 2024 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине  
«Эксплуатация электрооборудования»

Направление подготовки	<u>35.03.06 Агроинженерия</u>
Направленность (профиль)	<u>Электрооборудование и электротехнологии</u>
Квалификация выпускника	<u>бакалавр</u>
Формы обучения	<u>очная, заочная</u>
Сроки освоения ОПОП ВО	<u>4 года, 4 г. 7 мес.</u>

Фонд оценочных средств предназначен для оценивания сформированности компетенций по дисциплине «Эксплуатация электрооборудования».

Разработчик:

заведующий кафедрой Васильков А.А. \_\_\_\_\_

Утвержден на заседании кафедры электроснабжения и эксплуатации электрооборудования, протокол №9 от «16» мая 2024 года.

Заведующий кафедрой Васильков А.А. \_\_\_\_\_

Согласовано:

Председатель методической комиссии электроэнергетического факультета  
протокол №5 от «13» июня 2024 года.

Яблоков А.С. \_\_\_\_\_

## Паспорт фонда оценочных средств

**Таблица 1**

Модуль дисциплины	Формируемые компетенции или их части	Оценочные материалы и средства	Количество
Тема 1 Общие вопросы и условия эксплуатации электрооборудования. Производственная эксплуатация, основы рационального выбора и использования, экономия энергоресурсов	ПКос-2. Способен осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей.	ТСк,	73
		ЗЛР (опрос)	16
Тема 2 Основы технической эксплуатации электрооборудования, техническое обслуживание, профилактические испытания, техническое диагностирование	ПКос-3. Способен осуществлять оценку технического состояния кабельных и воздушных линий электропередачи	ТСк,	48
		ЗЛР (опрос)	16
Тема 3 Эксплуатация отдельных видов электрооборудования		ТСк,	56
		ЗЛР (опрос)	14

**1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ  
ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Таблица 2 – Формируемые компетенции**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
<p>ПКос-2. Способен осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей.</p> <p>ПКос-3. Способен осуществлять оценку технического состояния кабельных и воздушных линий электропередачи</p>	Тема 1 Общие вопросы и условия эксплуатации электрооборудования. Производственная эксплуатация, основы рационального выбора и использования, экономия энергоресурсов	
	<p>ИД-1<sub>ПКос-2</sub> Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей</p> <p>ИД-1<sub>ПКос-3</sub> Осуществляет оценку технического состояния кабельных и воздушных линий электропередачи</p>	<p>ТСк, ЗЛР (опрос)</p>
	Тема 2 Основы технической эксплуатации электрооборудования, техническое обслуживание, профилактические испытания, техническое диагностирование	
	<p>ИД-1<sub>ПКос-2</sub> Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей</p> <p>ИД-1<sub>ПКос-3</sub> Осуществляет оценку технического состояния кабельных и воздушных линий электропередачи</p>	<p>ТСк, ЗЛР (опрос)</p>
	Тема 3 Эксплуатация отдельных видов электрооборудования	
<p>ИД-1<sub>ПКос-2</sub> Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей</p> <p>ИД-1<sub>ПКос-3</sub> Осуществляет оценку технического состояния кабельных и воздушных линий электропередачи</p>	<p>ТСк, ЗЛР (опрос)</p>	

## Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций

### Тема 1 Общие вопросы и условия эксплуатации электрооборудования. Производственная эксплуатация, основы рационального выбора и использования, экономия энергоресурсов

#### Компьютерное тестирование (ТСк):

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Под воздействием температуры и ряда других факторов физико-химические свойства изоляции с течением времени:**

- +Необратимо ухудшаются
- Не изменяются
- Улучшаются
- Электрическая прочность снижается

**Из всех показателей качества электрической энергии первостепенное значение имеет:**

- Несинусоидальность формы кривой напряжения
- Несимметрия напряжений
- +Отклонение напряжения
- Отклонение частоты

**Закономерность появления отказов позволяет сделать следующий вывод по организации рациональной эксплуатации электрооборудования:**

- В период его приработки необходим тщательный надзор за каждым элементом и постоянный контроль над режимом работы
- В период нормальной эксплуатации нельзя нарушать периодичность обслуживания электрооборудования
- В начальный период износа электрооборудование должно быть снято с эксплуатации
- +Все вышеперечисленные выводы

**К объективным причинам отказов электрооборудования относятся:**

- Воздействия температуры и влажности окружающей среды, агрессивных газов
- Воздействия вибраций, ударов, ускорений
- Износ, старение
- +Все вышеперечисленное

**К комплексным показателям надежности электрооборудования относятся:**

- +Коэффициент готовности и коэффициент технического использования
- Коэффициент полезного действия и коэффициент мощности
- Коэффициент монтажа и коэффициент окружающей среды
- Коэффициент запаса и коэффициент резервирования

**К специальным эксплуатационным свойствам электрооборудования относятся:**

- Безопасность
- Коэффициент полезного действия
- Коэффициент мощности
- +Все вышеперечисленные свойства

**К общим эксплуатационным свойствам электрооборудования относятся:**

- Ремонтопригодность
- Долговечность
- Стоимость
- +Все вышеперечисленные свойства

**Поддержание требуемой надежности электрооборудования достигается при решении технических и организационных задач:**

Модернизация и замена устаревшего электрооборудования

Рост производительности труда сотрудников и совершенствование организации технической эксплуатации

Реконструкция материально-технической базы электротехнической службы предприятия

+Всех вышеперечисленных задач

**Эффективная работа электрифицированных агропромышленных объектов достигается при:**

Обеспечении требуемой надежности электрооборудования

Обеспечении рационального использования электрооборудования

Снижении эксплуатационных затрат

+Выполнении всех вышеперечисленных целей

**Производственная эксплуатация содержит разделы, связанные с решением задач:**

Комплектования электроустановок

Оптимизации нагрузок, режимов работы, резервирования

Экономии электроэнергии

+Всех вышеперечисленных задач

**Эксплуатация электрооборудования – это:**

Подготовка электрооборудования к использованию по назначению

Техническое обслуживание и ремонт

Транспортировка к месту применения и хранения

+Совокупность всех фаз его существования после изготовления

**Максимальное превышение температуры верхних слоев трансформаторного масла над температурой окружающей среды составляет менее:**

80°С

+60°С

40°С

20°С

**Для определения технического состояния заземляющих устройств в соответствии с нормами испытаний электрооборудования для воздушных линий ежегодно у опор, имеющих разъединители, защитные промежутки, разрядники, повторное заземление нулевого провода, а также выборочно у 2% железобетонных и металлических опор в населенной местности должны производиться:**

Измерения сопротивлений заземляющих устройств, проверки наличия цепи между заземляющим устройством и заземляемыми элементами

Измерения напряжений прикосновения (при необходимости)

Измерение удельного сопротивления грунта в районе заземляющего устройства в период его наибольшего высыхания

+Вышеперечисленные измерения

**При осмотрах электрооборудования трансформаторных подстанций обращают внимание на состояние предохранителей:**

Состояние и исправность патронов, правильность расположения и закрепления их в неподвижных контактах

Состояние и положение указателей срабатывания предохранителей

Соответствие плавких вставок параметрам защищаемого оборудования

+Контролируют все вышеуказанные состояния

**При осмотрах оборудования трансформаторных подстанций обращают внимание на состояние разрядников:**

Отсутствие следов дуги перекрытия по поверхности  
Правильность установки и расположения зон выхлопа газов  
Состояние внешних искровых промежутков трубчатых разрядников  
+Все вышеперечисленные состояния

**При осмотрах электрооборудования трансформаторных подстанций обращают внимание на состояние у кабельных устройств:**

Состояние кабельных муфт и воронок, их заземление  
Состояние кабельных прямков и проходов через стены  
Отсутствие течи мастики, наличие маркировки, целостность наконечников  
+Все перечисленные выше состояния

**При осмотрах электрооборудования трансформаторных подстанций необходимо обращать внимание у распределительных устройств низкого напряжения (0,4 кВ) на следующее:**

Состояние рабочих контактов рубильников, предохранителей, автоматов, отсутствие на них следов копоти, перегрева и оплавления, состояние контактов ошиновки и ее крепления  
Состояние трансформаторов тока, реле защиты разрядников  
Целостность плавких вставок предохранителей и их соответствие параметрам потребителей, целостность пломб и защитных стекол на приборах учета и измерения  
+Все вышеперечисленное

**При осмотрах комплектных распределительных устройств (один раз в месяц по графику без их отключения) проверяют:**

Состояние выключателей, приводов, разъединителей, механизмов блокировки  
Загрязненность, отсутствие видимых повреждений изоляторов и следов перекрытия дуги  
Состояние цепей вторичной коммутации  
+Все вышеперечисленные состояния

**Техническая эксплуатация электрооборудования – это:**

+Процесс обеспечения и поддержания требуемого состояния электрооборудования при его использовании или хранении  
Процесс использования электрооборудования по своему назначению  
Совокупность всех фаз существования электрооборудования после его изготовления, включая транспортировку к месту применения, подготовку к использованию по назначению, техническое обслуживание, ремонт и хранение  
Обеспечение эффективной работы электрифицированных технологических объектов за счет поддержания требуемой надежности и рационального использования электрооборудования

**Производственная эксплуатация электрооборудования – это:**

Процесс обеспечения и поддержания требуемого состояния электрооборудования при его использовании или хранении  
+Процесс использования электрооборудования по своему назначению  
Совокупность всех фаз существования электрооборудования после его изготовления, включая транспортировку к месту применения, подготовку к использованию по назначению, техническое обслуживание, ремонт и хранение  
Обеспечение эффективной работы электрифицированных технологических объектов за счет поддержания требуемой надежности и рационального использования электрооборудования

**Главная цель эксплуатации электрооборудования – это:**

Улучшение производственных, трудовых и бытовых условий специалистов электротехнических служб, которые контролируют использование (производственную эксплуатацию) и осуществляют техническую эксплуатацию электрооборудования  
+Обеспечение эффективной работы технологических объектов за счет поддержания требуемой надежности рационального использования электрооборудования, поддержания оптимального уровня затрат на эксплуатацию  
Совершенствование формы, структуры, принципов управления, взаимодействия специалистов электротехнической службы  
Повышение качества оборудования за счет его совершенствования и своевременной замены устаревших изделий, внедрение средств автоматизации

**Производственная эксплуатация электрооборудования установок электронно-ионной технологии, при которой в качестве рабочего органа непосредственно используется электрическое, магнитное или электромагнитное поле, оптимизирует режимы преобразования энергии и параметры электромагнитного воздействия на биологические объекты, такие как:**

+Напряженность электрического поля, частота колебаний, продолжительность воздействия  
Надежность установки электронно-ионной технологии  
Состояние заземления и работоспособность установки  
Состояние высоковольтных изоляторов и электродной системы

**Профилактические осмотры, техническое обслуживание, текущие и капитальные ремонты электроприборов и электрооборудования домашнего обихода осуществляют:**  
Заводы-изготовители

Предприятия, продающие населению электроприборы и электрооборудование  
+Специализированные предприятия службы быта; частично сами владельцы электрооборудования и электроприборов; индивидуальные предприниматели по договорам с жителями; по договорам абонентного технического обслуживания  
Принципом технической эксплуатации (правилом выбора момента контроля и восстановления свойств электрооборудования) у жителей является послеотказовый принцип (обслуживание по необходимости после выхода оборудования из строя)

**Производственная эксплуатация электронагревательных установок направлена на повышение их технологической и энергетической эффективности путем:**

+Рационального комплектования, подбора режимов работы, при которых удовлетворяются агрозоотехнические требования и требования энергосистемы путем внедрения энергосберегающей производственной эксплуатации  
Качественного и своевременного проведения технического обслуживания  
Ежегодного выполнения текущего ремонта  
Планового проведения капитального ремонта

**В эксплуатацию электронагревательные установки принимает комиссия, которая проверяет:**

Техническую документацию (утвержденный проект, паспорт электронагревательной установки, акты измерения сопротивления изоляции, измерения сопротивления заземляющих устройств)  
Соответствие выполненных работ требованиям проекта и нормативов по электробезопасности и пожаробезопасности  
Работоспособность электронагревательной установки, соответствие потребляемой мощности и температуры нагрева паспортными данными  
+Все вышеперечисленные позиции



**К основным характеристикам системы технического обслуживания и ремонта электрооборудования относится:**

Условия окружающей среды (климатические, место размещения, запыленность, загазованность, влажность и другие)

+Структура ремонтного цикла (то есть совокупность и последовательность работ, выполняемых при технической эксплуатации) электрооборудования, из которых основные – техническое обслуживание, текущий ремонт и капитальный ремонт

Технико-экономические свойства электрооборудования: типоразмерный ряд, стоимость приобретения, монтажа, обслуживания, ремонта

Наличие резервного фонда электрооборудования, запасных частей, расходных материалов

**К основным характеристикам технической эксплуатации электрооборудования относятся:**

+Принцип технической эксплуатации (правило выбора момента контроля и восстановления свойств электрооборудования), например, профилактический принцип, при котором обслуживание производится по графикам в плановые сроки

Условия использования электрооборудования: режим работы, характер и уровень нагрузок, занятость в течение суток, месяца, года

Эксплуатационные свойства электрооборудования: безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость

Качество технического обслуживания, текущего и капитального ремонта электрооборудования

**К основным характеристикам системы технического обслуживания и ремонта электрооборудования относится:**

Продолжительность текущего и капитального ремонтов электрооборудования и простои оборудования

Технические свойства электрооборудования: соответствие агрозоотехническим требованиям, безопасность, безвредность

+Периодичность проведения работ (при послеотказовой технической эксплуатации восстановительные работы выполняют по мере необходимости после выхода из строя электрооборудования, а при профилактических работах периодичность определяют, исходя из приведенных затрат на единицу наработки)

Условия использования: категория потребителя электроэнергии

**К производственной эксплуатации электрооборудования (процессу использования по своему назначению) относится:**

Расчет годовой производственной программы эксплуатации электрооборудования

Диагностирование электрооборудования

+Внедрение мероприятий по энергоресурсосбережению

Техническое обслуживание электрооборудования

**К производственной эксплуатации электрооборудования (процессу использования по своему назначению) относится:**

Построение графиков технического обслуживания, текущего ремонта, капитального ремонта электрооборудования

Консервация электрооборудования

+Выбор рациональных режимов работы электрооборудования

Оперативное устранение отказов электрооборудования

**К производственной эксплуатации электрооборудования относится:**

Расчеты штата и выбор структуры электротехнической службы предприятия

+Оптимизация нагрузки электрооборудования

Капитальный ремонт электрооборудования

Снижение затрат ресурсов на все эксплуатационные работы

**К основным характеристикам технической эксплуатации электрооборудования относятся**

+Трудоемкость работ (нормативная трудоемкость (УЕР) составляет для технического обслуживания – 0.5; текущего ремонта – 4.8; капитального ремонта – 12.5 чел.·ч.)

Надежность электрооборудования и прогнозирование состояния электрооборудования

Эргономические свойства электрооборудования (уровни напряженности электрических и магнитных полей, вибрации, шумы и др.)

Соответствие конструкции и размещения электрооборудования зрительным, слуховым, силовым, габаритным, рефлекторным возможностям человека и его профессиональным навыкам

**К производственной эксплуатации электрооборудования относится:**

+Комплектование электрооборудования

Организация и материально-техническое обеспечение ремонтных мастерских, пунктов технического обслуживания и ремонта, постов электриков

Транспортирование электрооборудования

Обеспечение эффективной работы электрооборудования за счет поддержания требуемой надежности

**К производственной эксплуатации электрооборудования относится:**

Выбор формы эксплуатации электрооборудования

Хранение электрооборудования

Текущий ремонт электрооборудования

+Оптимизация резервирования электрооборудования, запасных частей и расходных материалов

**Условия обслуживания дают сведения:**

+О качестве технологического обслуживания, текущего и капитального ремонтов,

оперативности устранения отказов и затратах ресурсов на все эксплуатационные работы

О дестабилизирующих воздействиях на электрооборудование в периоды его работы, простоя хранения и транспортировки

О потерях энергии в системе ее передачи и распределения

О влиянии источника электроэнергии на надежность электрооборудования

**Условия электроснабжения характеризуются:**

+Качеством напряжения, потерями энергии в системе её передачи и распределения, затратами на электроэнергию

Оперативностью устранения отказов и затратами ресурсов на все эксплуатационные работы

Качеством технического обслуживания, текущих и капитальных ремонтов

Дестабилизирующими воздействиями на электрооборудование

**Условия окружающей среды характеризуют:**

+Дестабилизирующие воздействия на электрооборудование в периоды его работы, простоя, хранения и транспортировки

Влияние источника электроэнергии на надежность и процессы работы электрооборудования

Качество технического обслуживания, текущего и капитального ремонтов

Затраты ресурсов на все эксплуатационные работы

**Производственная эксплуатация – это:**

+Процесс использования электрооборудования по своему назначению

Процесс обеспечения и поддержания требуемого состояния электрооборудования

Процесс, заключающийся в восстановлении свойств электрооборудования, утрачиваемых при его транспортировке и хранении

Технологическое обслуживание и ремонты

**Отклонение напряжения синхронных генераторов в резервных электростанциях, питающих силовую, осветительную и бытовую нагрузки, должно быть в пределах:**

+От +5% до -5% от номинального

От +10% до -10% от номинального

От +0% до -7% от номинального

От +0% до +7% от номинального

**Первая степень автоматизации дизель-генераторов стационарных и передвижных резервных электростанций мощностью свыше 16 кВт обеспечивает:**

Стабилизацию требуемой частоты вращения

Контроль над температурой в системе охлаждения

Аварийно-предупредительную сигнализацию и защиту, а также подзарядку аккумуляторных батарей

+Все вышеприведенные требования к автоматизации

**При приеме в эксплуатацию измеряют сопротивление изоляции электродвигателя и пускозащитной аппаратуры, которое должно быть не ниже:**

+0,5 МОм

0,4 МОм

0,3 МОм

0,2 МОм

**Сопротивление изоляции обмотки электродвигателя на практике измеряется:**

Методом «амперметра-вольтметра» с расчетами по закону Ома

Мостом переменного тока

Омметром

+Мегомметром

**Сопротивление обмотки электродвигателя наиболее точно можно измерить:**

Методом «амперметра-вольтметра» с расчетами по закону Ома

Мегомметром

+Мостом постоянного тока

Мостом переменного тока

**Главной задачей технической эксплуатации электрооборудования является**

Расширение внедрения электроэнергии в хозяйстве

+Содержание электрооборудования в технически исправном состоянии в течение всего периода его эксплуатации

Рациональное использование различных видов энергии

Экономное использование электроэнергии

**В период нормальной эксплуатации электрооборудования количество:**

Постепенных отказов остается неизменным, а внезапных – увеличивается

Постепенных отказов уменьшается, а внезапных - увеличивается

Постепенных отказов уменьшается, а внезапных - остается неизменным

+Постепенных отказов увеличивается, а внезапных - уменьшается

**При увеличении толщины материала электрическая прочность диэлектрика:**

Не изменяется

Уменьшается

+Увеличивается

Зависит от вида диэлектрика

**К особо сырым объектам относятся помещения:**

+С относительной влажностью воздуха, близкой к 100%

Для животных, оборудованные установками микроклимата

С относительной влажностью воздуха, близкой к 75%

Для приготовления кормов, оборудованные вентиляцией

**Перерыв в электроснабжении потребителей третьей категории допускается на время:**

Не более 1,5 часа

Не более 3 часов

+Не более суток

Автоматического включения резервного питания

**График нагрузки – это зависимость:**

+Активной, реактивной и полной мощности нагрузки во времени

Активных, реактивных и полных потерь мощности во времени

Потерь напряжения во времени

Падений напряжения во времени

**Регулирование напряжения в электрических сетях применяется для:**

+Поддержания отклонения напряжения в пределах нормированных значений

Поддержания напряжения близко к номинальному

Снижения потерь напряжения

Снижения потерь мощности

**Потеря напряжения в линии электропередачи определяется как:**

Модуль падения напряжения в ней

+Алгебраическая разность напряжения в начале и конце линии

Геометрическая разность напряжения в начале и конце линии

Разность между фактическим и номинальным напряжением в данной точке линии

**Основной причиной не симметрии напряжений в сельских сетях электроснабжения являются:**

Различные сопротивления проводов

+Большое количество однофазных потребителей

Источники питания соизмеримой мощности

Отличающиеся коэффициенты мощности трехфазных потребителей

**Встречное регулирование – режим, при котором напряжение:**

Повышают в период минимума нагрузки

Понижают в период максимума нагрузки

+Повышают в период максимума и понижают в период минимума нагрузки

Понижают в период максимума и повышают в период минимума нагрузки

**Перерыв в электроснабжении для потребителей первой категории допускается на время:**

+Автоматического включения резервного питания

Ручного включения резервного питания

Одного часа

Одних суток

**Стойкость изоляции к воздействию атмосферных перенапряжений определяется испытанием:**

- Переменным напряжением повышенной частоты
- Постоянным напряжением
- Переменным напряжением промышленной частоты
- +Импульсным напряжением

**Ток срабатывания максимальной токовой защиты определяется:**

- По максимальному току короткого замыкания в конце линии электропередачи
- По минимальному току короткого замыкания в конце линии электропередачи
- +По максимальному току нагрузки
- По номинальному току нагрузки

**Токовая отсечка предназначена для:**

- +Отключения с минимальным временем максимальных токов
- Защиты от токов, незначительно превышающих ток нагрузки
- Защиты от замыканий на землю
- Резервирования максимальной токовой защиты

**Автоматическое включение резервного питания применяется:**

- Для объектов первой категории
- +Для объектов третьей категории
- Вместо автоматического повторного включения
- Для снижения перегрузки источника питания

**Автоматическое повторное включение предназначено:**

- +Для снижения длительности перерывов электроснабжения потребителей
- Для проверки действия релейной защиты
- Для замены автоматического включения резервного питания
- Для замены действий оперативного персонала

**Выбор эксплуатационных режимов работы конденсаторной установки предназначенной для компенсации реактивной мощности и регулирования напряжения, присоединяемо параллельно индуктивным элементам электрической сети выполняется:**

- Исходя из того, что эксплуатация конденсаторной установки должна обеспечить ее долговременную и надежную работу и не допускается при повышении напряжения более чем на 10% от номинального значения и при различии токов по фазам более чем на 10%
- Исходя из договорных величин экономических значений реактивной энергии и мощности
- Исходя из того, что регулирование режима работы батарей конденсаторов должно быть, как правило, автоматическим; управление индивидуальной конденсаторной установкой, имеющей общий индивидуальным приемником электрической энергии коммутационный аппарат, может осуществляться одновременно с включением или отключением приемника электрической энергии
- +При выборе режимов учитываются все вышеприведенные условия

**При эксплуатации электроустановок должны приниматься меры:**

- Для предупреждения или ограничения вредного воздействия веществ на атмосферу выбросов загрязняющих веществ
- Для снижения шума, вибрации, электромагнитных полей и иных вредных физических воздействий
- +Все вышеперечисленные меры

**Энергохозяйства Потребителей могут оснащаться автоматизированными системами управления для:**

Подготовки эксплуатационного персонала

Оперативного управления ремонтами электрооборудования

Технико-экономического прогнозирования и планирования технического обслуживания, энергосбережения

+Для решения всего комплекса приведенных задач

**При исчезновении напряжения на электроустановке:**

+Оперативный персонал должен быть готов к его появлению без предупреждения в любое время

Оперативный персонал предупреждается о включении напряжения

Оперативный персонал осуществляет деблокирование

Технологический персонал предупреждается о предстоящем включении напряжения

**Электрооборудование, отключено по устной заявке технологического персонала для производства каких-либо работ, включается только по требованию:**

Ответственного за электрохозяйство

+Работника, давшего заявку на отключение или заменяющего его

Технического руководителя потребителя

Вышестоящего оперативного персонала

**В электрооборудование до 1000 В переключения производятся:**

+Без составления бланков переключений, но с записью в оперативном журнале

С составлением бланков переключений

Без записи в оперативном журнале

С составлением бланков переключений, но без записи в оперативном журнале

**Для каждой электроустановки составляются однолинейные схемы электрических соединений для всех напряжений при нормальных режимах работы оборудования, которые утверждаются ответственным за электрохозяйство Потребителя:**

Один раз в год

+Один раз в два года

Ежемесячно

Не утверждается

**Система управления электрохозяйством потребителя электроэнергии должна обеспечивать:**

Повышение надежности, безопасности и безаварийной работы электроустановок и электрооборудования, внедрение и освоение новых технологий их эксплуатации

Контроль над техническим состоянием собственных электроустановок и эксплуатацией собственных источников электрической энергии, работающих автономно

Эффективную работу электрохозяйства путем совершенствования энергетического производства и осуществления мероприятий по энергосбережению

+Обеспечивать все вышеперечисленные требования

**Электрооборудование – это:**

+Совокупность электрических устройств, объединенных общими признаками. Признаками объединения в зависимости от задач могут быть: назначения, например технологическое; условия применения, например в тропиках; принадлежность объекту, например станку, цеху  
Совокупность устройств, предназначенных для производства электрической или электрической и тепловой энергии, включающих строительную часть, оборудование для преобразования различных видов энергии в электрическую или электрическую и тепловую, вспомогательное оборудование

Электроустановка или ее часть, которая находится под напряжением

Совокупность проводов и кабелей с относящимися к ним креплениями, установочными и защитными деталями, проложенных по поверхности или внутри конструктивных строительных элементов

**На износ изоляции кабеля не влияют:**

Температурное поле

Электрическое поле

Токовые нагрузки

+Блуждающие токи

**Характер повреждения кабельной линии может быть:**

Замыкание на землю одной фазы, двух фаз, трех фаз, либо замыкание между собой

Обрыв одной или нескольких фаз с заземлением или без заземления

Сложные повреждения, заплывающие пробой изоляции

+Все вышеперечисленные повреждения

**Для повышения эксплуатационной надежности аппаратуры защиты и управления (рубильники, выключатели, магнитные пускатели и др.) необходимо:**

Руководствоваться послеотказовым принципом (правилом выбора момента контроля и восстановления свойств аппаратуры защиты и управления) технической эксплуатации (то есть обслуживание по необходимости после выхода из строя аппаратуры)

+Проводить профилактические осмотры аппаратуры защиты и управления и выполнять плановое техническое обслуживание, которое не требует особых затрат и несложно по технологии

Отказаться от технического обслуживания, которое наносит только вред работающей аппаратуре защиты и управления при низкой квалификации обслуживающего персонала

Не применять бесконтактные и микропроцессорные средства защиты и управления в электроустановках

**Вопросы для защиты лабораторных работ (опрос) по теме:**

1. Что называется эксплуатацией электрооборудования?
2. Назовите цели эксплуатации электрооборудования.
3. Назовите задачи по поддержанию требуемой надежности электрооборудования.
4. Назовите основные принципы организации технической эксплуатации электрооборудования.
5. Какова задача диагностирования электрооборудования?
6. Какие существуют системы технического обслуживания электрооборудования?
7. Назовите задачи по поддержанию оптимального уровня затрат на эксплуатацию.
8. Назовите особенности электрических нагрузок сельскохозяйственных потребителей.
9. Какие основные принципы формирования графика обслуживания электрооборудования?
10. Какие меры приводят к экономии электроэнергии?

11. Назовите основной принцип обеспечения ремонтной службы измерительными приборами.
12. Как обеспечить рациональное обслуживание электроустановок?
13. Основные отличия технической эксплуатации электрооборудования от производственной.
14. Как выполняется резервирование электрооборудования на производстве?
15. Назовите резервы повышения эффективности технического обслуживания электрооборудования.
16. Назовите основные регламентирующие документы при организации эксплуатации электрооборудования.

**Таблица 4 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
<p>ИД-1<sub>ПКос-2</sub> Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей</p> <p>ИД-1<sub>ПКос-3</sub> Осуществляет оценку технического состояния кабельных и воздушных линий электропередачи</p>	<p>Студент демонстрирует знание основного материала по теме, знает общие вопросы и условия эксплуатации электрооборудования ; студент на базовом уровне знает приемы осуществления планирования и контроля деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, оценки технического состояния кабельных и воздушных линий электропередачи</p>	<p>Студент показывает знание и понимание материала, по существу отвечает на поставленные вопросы, но допускает незначительные ошибки в определениях и терминах, быстро их исправляет, знает цели и задачи эксплуатации электрооборудования; в основном, способен осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, оценку технического состояния кабельных и воздушных линий электропередачи</p>	<p>Студент показывает глубокое знание и понимание программного материала в области диагностирования электрооборудования и задач по поддержанию оптимального уровня затрат на эксплуатацию, свободно оперирует терминами и понятиями, логически мыслит, готов к совершенствованию схемного решения; с высоким уровнем самостоятельности способен осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, оценку технического состояния кабельных и воздушных линий электропередачи</p>



## **Тема 2. Основы технической эксплуатации электрооборудования, техническое обслуживание, профилактические испытания, техническое диагностирование**

### **Компьютерное тестирование (ТСк):**

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**При профилактических испытаниях основное внимание уделяют:**

+Измерению сопротивлений изоляции

Определению смещения нейтрали

Определению температуры отдельных элементов электроустановки

Определению нагрузочной способности электрооборудования

**Профилактические системы диагностирования предназначены:**

+Для выявления путем плановых профилактических испытаний элементов, выработавших свой ресурс

Для обнаружения отдельных неисправностей при плановом техническом обслуживании и ремонте электрооборудования

Для оценки качества функционирования и работоспособности путем определения комплекса эксплуатационных свойств (характеристик) электрооборудования при контрольных, типовых или специальных испытаниях и сопоставления их с номинальными или нормируемыми значениями

Для определения вероятного момента появления отказа в будущем

**При послеотказовой технической эксплуатации периодичность проведения восстановительных работ:**

Зависит от состояния электрооборудования

Зависит от занятости электромонтеров

+Восстановительные работы выполняются по мере необходимости

Восстановительные работы и профилактические мероприятия проводятся в плановые сроки

**Профилактический принцип технической эксплуатации электрооборудования состоит в том, что:**

Восстановительные работы производят лишь после выхода из строя электрооборудования (обслуживание по необходимости)

+Независимо от технического состояния электрооборудования производят профилактические мероприятия в плановые сроки

В плановом порядке производят лишь диагностические проверки (осмотры)

Необходимые восстановительные работы назначают с учетом фактического состояния электрооборудования

**Профилактический принцип технической эксплуатации электрооборудования состоит в том, что:**

Восстановительные работы производят лишь после выхода из строя электрооборудования (обслуживание по необходимости)

+Независимо от технического состояния электрооборудования производят профилактические мероприятия в плановые сроки

В плановом порядке производят лишь диагностические проверки (осмотры)

Необходимые восстановительные работы назначают с учетом фактического состояния электрооборудования

**При разработке системы технического обслуживания и ремонта электрооборудования важное значение имеет правильный выбор следующих основных её характеристик:**

Принципа технической эксплуатации (послеотказовый, профилактический, послеремонтный)

Структуры ремонтного цикла (техническое обслуживание, текущий ремонт, капитальный ремонт)  
Периодичности работ (графики технического обслуживания и ремонтов)  
+Всех вышеперечисленных характеристик

**Техническая эксплуатация электрооборудования решает задачи:**

Технического обслуживания  
Текущего и капитального ремонтов  
Хранения и транспортировки оборудования  
+Все вышеперечисленные задачи

**Диагностические параметры, измеряемые при техническом обслуживании электродвигателей:**

Ток нагрузки  
Амплитуда вибрации  
Сопротивление изоляции обмотки  
+Все вышеперечисленное

**Диагностические параметры, измеряемые при текущем ремонте электродвигателей**

Радиальный зазор подшипников  
Сопротивление изоляции обмотки  
Токи утечки  
+Все вышеперечисленные параметры

**В объем работ по техническому обслуживанию электродвигателя входит:**

+Очистка наружных поверхностей электродвигателя от пыли и грязи; проверка исправности заземления, крепления электродвигателя и его элементов; проверка степени нагрева, уровня вибрации и шума, надежности контактных соединений; измерение сопротивления изоляции и устранение обнаруженных неисправностей  
Отсоединение от питающих проводов и заземления и демонтаж на месте установки  
Промывка и смазка подшипников, проверка их износа и их замена при необходимости  
Разборка электродвигателя, очистка обмотки, сборка, покраска, центровка с рабочей машиной и испытание под нагрузкой

**Пропитка лаком обмотки электродвигателя повышает ее надежность и требует наличия:**

Пропитанных ванн  
Помещений и емкостей для хранения лаков  
Резервных электродвигателей для замены ремонтируемого электродвигателя  
+Всего вышеперечисленного

**Основные причины выхода из строя электродвигателей, используемых в сельскохозяйственном производстве:**

Несоответствие влажной, агрессивной и запыленной окружающей среде  
Несоответствие или отсутствие защищены от неполнофазных режимов работы и аварийных перегрузок  
Недостаточный уровень производственной и технической эксплуатации  
+Все вышеперечисленные причины

**В качестве простой, но наиболее эффективной модернизации для повышения надежности электродвигателей при их ремонте можно считать:**

Двукратную пропитку обмоток лаком  
+Трехкратную пропитку обмоток модифицированной ингибитором эмалью  
Капсулирование лобовых частей электродвигателей при помощи эластомеров  
Применение алюминиевых сегментов в качестве охладителей лобовых частей обмоток

**Обеспечение требуемого графика водоснабжения из скважин, оборудованных погружными электронасосами, достигается:**

Своевременным и качественным выполнением работ по технической эксплуатации электродвигателя и станции управления

Поддержанием требуемых параметров качества напряжения на зажимах электродвигателя и поддержанием гидравлических параметров сети водоснабжения, при которых насос работает устойчиво и с высоким коэффициентом полезного действия

Контролем уровня подземных вод скважины, исключением режимов «сухого хода» насосной установки, оснащением системы водоснабжения водонапорными башнями для резервирования водоснабжения при отказах насосной установки

+Обеспечением всех вышеперечисленных требований

**Для устранения причины преждевременного выхода из строя электродвигателя по условиям влажности, агрессивности, запыленности окружающей среды принимают следующие меры:**

Выпускают электродвигатели повышенной надежности сельскохозяйственного назначения

Модернизируют электродвигатели старых серий при ремонте

Устанавливают электродвигатели в помещениях за пределами влажной, агрессивной и запыленной среды

+Все вышеперечисленные меры

**При техническом обслуживании погружных электродвигателей (выполняемой ежемесячно без подъема электронасосной установки из скважины):**

Измеряют ток электродвигателя; увеличение тока на 20-25% при номинальном напряжении свидетельствует об износе деталей электронасосной установки и указывает на необходимость текущего ремонта

После отключения электродвигателя измеряют сопротивление изоляции питающего кабеля и обмотки, относительно заземленных частей насосной установки; снижение сопротивления в 2-3 раза по сравнению с предыдущим результатом или его уменьшение ниже 5МОм свидетельствует о дефектах в изоляции

Измеряют напряжение электродвигателя; отклонения напряжения от номинального существенно влияют на режим работы электронасоса

+Выполняют все вышеприведенные измерения

**При измерении сопротивления изоляции между фазными обмотками асинхронного электродвигателя его величина должна быть не менее:**

+0,5 МОм

1 МОм

100 МОм

Не нормируется

**Термин «Эксплуатация электрооборудования» означает:**

Комплекс мероприятий по хранению и подготовке к использованию электрооборудования по назначению

+Совокупность мероприятий по транспортировке, хранению, подготовке электрооборудования к использованию, техническому обслуживанию, текущему и капитальному ремонтам

Техническую эксплуатацию и резервирование электрооборудования

Производственную эксплуатацию и списание электрооборудования в лом

**Охранная зона высоковольтных линий определяется**

Высотой линии

Расстоянием между опорами

+Напряжением

Сечением её проводов

**При испытании изоляции обмоток силовых трансформаторов 35 кВ и ниже повышенным напряжением промышленной частоты продолжительность испытания:**

Не нормируется

Нормируется в зависимости от номинального напряжения

+Составляет одну минуту

Составляет пять минут

**Электрические испытания электрооборудования и отбор пробы трансформаторного масла из баков аппаратов на химический анализ необходимо проводить при температуре изоляции не ниже:**

+5°C

Не нормируется

Температуры окружающей среды

Комнатной температуры

**Измерение сопротивлений изоляции первичных цепей комплектных распределительных устройств внутренней и наружной установки производится мегомметром на напряжение:**

500В

+1000В

1500В

2500В

**Значения сопротивлений изоляции всех ее видов для обмоток статора электродвигателей переменного тока напряжением до 1000В должно быть не менее:**

+0,5 МОм при температуре изоляции 60°C

Не нормируется

0,25 МОм при температуре изоляции 60°C

Устанавливается ответственным за электрохозяйство

**Измерение сопротивления изоляции обмоток электродвигателей переменного тока напряжением до 500 В (однофазных, двухфазных, трехфазных, коллекторных переменного тока) производится мегомметром на напряжение:**

500 В

+1000 В

1500 В

2500 В

**Испытание изоляции обмоток электрических машин повышенным напряжением промышленной частоты у машин мощностью до 200 кВт на напряжение до 440 В:**

+Не производится

Устанавливается ответственным за электрохозяйство

Производится после измерения сопротивления изоляции

Производится до измерения сопротивления изоляции

**Прибором контроля влажности изоляции способом «емкость-частота» можно определить увлажненность:**

По величине диэлектрических потерь

+По величине изменения емкости изоляции от частоты приложенного напряжения

По величине сопротивления сквозному току

По току абсорбции

**К основным способам диагностирования изоляции электрооборудования относятся:**

Измерение сопротивления и ёмкости изоляции

Измерение диэлектрических потерь

Испытание повышенным напряжением переменного или постоянного тока

+Все вышеперечисленные

**Техническая эксплуатация – это:**

+Процесс обеспечения и поддержания требуемого состояния электрооборудования

Процесс использования электрооборудования по своему назначению

Процесс, результатом которого является преобразованная и переданная технологическому объекту энергия

Процесс, в результате которого электрическая энергия преобразуется в другие виды энергии

**При текущем ремонте электрооборудования диагностирование проводят с целью:**

Определения остаточного ресурса основных узлов и деталей

Установления необходимости замены отдельных деталей электрооборудования

Принятия решения о сроках капитального ремонта

+Всего вышеперечисленного

**Сопротивление изоляции катушек и токоведущих частей низковольтной аппаратуры, измеренное мегомметром на 100В, не должно быть менее:**

+0,5 МОм

Не нормируется

0,2 МОм

Нет правильного ответа

**Изменение влагосодержания изоляции обмотки в процессе эксплуатации электродвигателя определяют по:**

Влагопроводимости изоляции

+Изменению электрического сопротивления изоляции

Влажности окружающей среды

Градиенту давления пара у поверхности материала и в окружающей среде

**Увлажнение изоляции обмотки электродвигателя приводит к снижению ее диэлектрических параметров:**

Сопротивления изоляции

Электрической прочности

Коэффициента адсорбции

+Всех вышеперечисленных параметров

**Обмотки электродвигателя, пропитанные водоэмульсионными лаками можно высушивать при ремонте в течение:**

+ 1,5-2 часов

10 часов

суток

двадцати минут

**Скорость удаления влаги из обмотки электродвигателя в процессе работы зависит от следующих факторов:**

Гигроскопических свойств изоляционного материала, температуры и влажности окружающей среды

Степени увлажнения изоляции

Степени загрузки электродвигателя

+От всех приведенных факторов

**Критерием состояния изоляции электродвигателя при ее сушке является кривая зависимости ее сопротивления от продолжительности сушки:**

С течением времени при сушке сопротивление изоляции снижается тем сильнее, чем больше она увлажнена

С течением времени при сушке сопротивление изоляции остается неизменным

С течением времени при сушке сопротивление изоляции увеличивается по экспоненте

+С течением времени при сушке сопротивление изоляции сначала уменьшается, затем стабилизируется, а потом увеличивается, а при остывании изоляции тем интенсивнее, чем больше влаги осталось в изоляции

**Продолжительность осушения изоляции электродвигателя при его работе, близкой к номинальному режиму, обычно около:**

10 часов

+2 часов

0,5 часа

24 часов

**Значение установившегося сопротивления изоляции в нерабочем состоянии электродвигателя снижается:**

С уменьшением его продолжительности работы

С увеличением простоя электродвигателя

При эксплуатации электродвигателя в кратковременном режиме работы

+В зависимости от всех вышеприведенных факторов

**Изоляция электродвигателей, работающих во влажной и агрессивной окружающей среде, быстрее выходит из строя при работе двигателя:**

В продолжительном режиме

+В кратковременном режиме

В повторно-кратковременном режиме

В перемежающемся режиме

**При определении увлажненности изоляции способом «емкость-частота» при помощи прибора контроля влажности используют две частоты прикладываемого напряжения:**

10 Гц и 100 Гц

+2 Гц и 50 Гц

1 Гц и 25 Гц

100 Гц и 400 Гц

**Величина сопротивления увлажненной изоляции обмотки электродвигателя при нагревании с течением времени:**

Уменьшается

Увеличивается

Остается без изменения

+Сначала уменьшается, потом увеличивается

**Сопротивление изоляции обмоток электрооборудования зависит от:**

+Активного сопротивления сквозному току

Емкости электронной поляризации

Емкости, обусловленной дипольной поляризацией

Активного сопротивления току абсорбции

**Коэффициент абсорбции характеризует:**

Сопротивление изоляции  
+Увлажнение изоляции  
Старение изоляции  
Износ изоляции

**Техническая эксплуатация электрооборудования – это процесс:**

+Обеспечения и поддержания требуемого состояния электрооборудования при его транспортировке, использовании, хранении  
Использования электрооборудования по своему назначению  
Модернизации и замены устаревшего оборудования  
Совершенствования учета и сбережения энергоресурсов

**Системой планово-предупредительного ремонта электрооборудования предусмотрено:**

+Техническое обслуживание, текущий ремонт, капитальный ремонт  
Оперативное обслуживание  
Профилактические измерения  
Сезонное обслуживание

**При контрольной сушке постоянным током изоляции обмоток силового трансформатора ток сушки должен соответствовать:**

Току холостого хода  
Току короткого замыкания  
+Номинальному току  
Току допустимой перегрузки

**Сопротивление изоляции силовых кабелей напряжением до 1000 В измеряется мегомметром на напряжение 2500 В и должно быть не ниже:**

Не нормируется  
+0,5 МОм  
0,2 МОм  
100 КОм

**До и после испытания изоляции повышенным напряжением промышленной частоты или выпрямленным напряжением измеряется сопротивление изоляции с помощью мегомметра. За сопротивление изоляции принимается значение, измеренное после приложения к изоляции напряжения через:**

5 с  
15 с  
45 с  
+60 с

**Измерение сопротивлений изоляции вторичных цепей комплектных распределительных устройств внутренней и наружной установки производится мегомметром на напряжение:**

500 В  
+1000 В  
1500 В  
2500 В

### **Вопросы для защиты лабораторных работ (опрос) по теме:**

1. В чем проявляется преимущество профилактического принципа технической эксплуатации электрооборудования?
2. Какие работы выполняются при техническом обслуживании заземляющих устройств электрооборудования?
3. Какие преимущества имеет послеосмотровый принцип технической эксплуатации электрооборудования?
4. Какова задача диагностирования изоляции обмоток и других устройств электрооборудования?
5. Почему емкость сухой изоляции элементов электрооборудования практически не зависит от частоты приложенного напряжения?
6. Расскажите о системе технического обслуживания электрооборудования.
7. Расскажите о профилактических испытаниях электрооборудования.
8. Почему при эксплуатации электрооборудования стремятся проводить техническое обслуживание во время технологических пауз?
9. Что такое техническое диагностирование электрооборудования?
10. К каким последствиям приводит увлажнение изоляции электрооборудования?
11. Чем отличается техническая эксплуатация электрооборудования от производственной эксплуатации?
12. Как происходит резервирование электрооборудования?
13. Назовите резервы повышения эффективности технического обслуживания электрооборудования?
14. Какие операции входят в типовой объем работ по техническому обслуживанию осветительных и облучательных установок?
15. В чем заключается диагностирование электрооборудования с помощью инфракрасной термографии?
16. В чем заключается организация консервации, хранения и реконсервации электрооборудования?



**Таблица 5 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
<p>ИД-1<sub>ПКос-2</sub> Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей</p> <p>ИД-1<sub>ПКос-3</sub> Осуществляет оценку технического состояния кабельных и воздушных линий электропередачи</p>	<p>Студент демонстрирует знание основного материала по теме, знает основы технической эксплуатации электрооборудования, технического обслуживания, студент на базовом уровне знает приемы осуществления планирования и контроля деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, оценки технического состояния кабельных и воздушных линий электропередачи</p>	<p>Студент показывает знание и понимание материала, по существу отвечает на поставленные вопросы, но имеет незначительные пробелы в усвоении принципов технической эксплуатации электрооборудования, работах при техническом обслуживании оборудования; в основном, способен осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, оценку технического состояния кабельных и воздушных линий электропередачи</p>	<p>Студент показывает глубокое знание и понимание программного материала в области систем технического обслуживания электрооборудования, профилактических испытаний электрооборудования, свободно оперирует терминами и понятиями, логически мыслит, готов к совершенствованию схемного решения, с высоким уровнем самостоятельности способен осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, оценку технического состояния кабельных и воздушных линий электропередачи</p>

### Тема 3. Эксплуатация отдельных видов электрооборудования

#### Компьютерное тестирование (ТСк):

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Эксплуатация осветительных и облучательных установок заключается в систематическом проведении следующих организационных и технических мероприятий по соблюдению режимов освещения и облучения:**

Своевременная замена устаревших светильников

Автоматизация работы осветительных установок

Поддержание номинального напряжения в осветительных сетях

+Все вышеперечисленное

**В процессе эксплуатации на опоры воздушной линии электропередачи влияют нагрузки:**  
От массы собственных конструктивных частей проводов, тросов, изоляторов, арматуры  
От давления ветра, гололедных явлений  
От неуравновешенных усилий натяжения проводов во время проведения ремонтных работ  
+Все вышеперечисленные нагрузки

**В процессе эксплуатации провода воздушной линии электропередачи подвержены:**  
Тепловому воздействию по причине изменения температуры окружающей среды и изменению нагрева от токов нагрузки  
Динамическому воздействию, например, при резких изменениях токов или резко изменяющихся ветровых нагрузках  
Воздействию от вибраций гололедных явлений  
+Всем вышеперечисленным воздействиям

**Задачи эксплуатации воздушной линии электропередачи могут быть решены при следующих условиях:**

Соблюдение допустимых режимов работы воздушной линии электропередачи по токам нагрузки  
Проведение осмотров линии, профилактических испытаний, плановых мероприятий по техническому обслуживанию и ремонтам  
Анализ причин аварий и разработка мероприятий по их устранению и предупреждению  
+При всех вышеперечисленных условиях

**При проверке заземляющих устройств воздушной линии электропередачи:**

Выборочно вскрывают грунт и определяют глубину заложения устройства (не менее 0,5 м)  
Проверяют габаритные размеры стальных заземлителей и заземляющих проводников  
Измеряют сопротивление заземляющих устройств в периоды наименьшей проводимости почвы  
+Все вышеперечисленные проверки

**При осмотрах масляных выключателей вместе с осмотрами распределительного устройства проверяют:**

Состояние изоляторов, креплений и контактов ошиновки  
Уровень масла и состояние маслоуказателей  
Отсутствие течей масла  
+Все вышеуказанные параметры

**При осмотрах комплектных распределительных устройств обращают особое внимание на:**

Исправность присоединения оборудования к контуру заземления 0 исправность сигнализации, освещения и вентиляции  
Наличие средств безопасности и пожаротушения, отсутствие посторонних шумов и запахов  
Нагрев токоведущих частей и аппаратов  
Правильность положения коммутирующих аппаратов  
+Все вышеуказанные параметры

**Для продления срока службы трансформаторного масла и, следовательно, срока службы самого трансформатора принимают следующие меры:**

Полностью путем герметизации или частично с применением расширителей защищают масло от соприкосновения с наружным воздухом, регулярно проверяют его состояние и при необходимости восстанавливают физико-химические свойства  
Используют все возможности для снижения температуры трансформаторного масла, применяют специальные присадки, служащие не только антиокислителями, но и защищающие масло от воздействия на него металлов  
Применяют термосифонные фильтры для непрерывной регенерации масла  
+Применяют все вышеперечисленные меры

**Химический состав трансформаторного масла восстанавливают:**

Его сушкой  
+Его регенерацией  
Его фильтрованием  
Его центрифугированием

**Увлажненное трансформаторное масло сушат:**

Длительным его отстоем при температуре 25...35°C  
Его подогревом до температуры 45...55°C различными методами, в том числе в собственном баке трансформатора и/или центрифугированием  
С применением сухого азота или углекислого газа при комнатной температуре  
+Всеми приведенными способами

**Наименьший нагрев трансформаторов при несимметричных нагрузках и прочих равных условиях с соединением обмоток:**

«звезда – звезда с нулем»  
«звезда – зигзаг с нулем»  
+«треугольник – звезда с нулем»  
«треугольник – зигзаг с нулем»

**Одна из основных особенностей эксплуатации трансформаторов сельских потребительских подстанций – не симметрия нагрузки, возникающая из-за неравномерного распределения множества однофазных приемников и случайного их включения, приводит к отрицательным последствиям:**

Сокращается срок службы ламп накаливания, подключенных к фазе с увеличенным напряжением, и уменьшается светоотдача ламп, которые подключены к фазе с пониженным напряжением  
Увеличиваются ток намагничивания и потери в стали, снижается коэффициент мощности однофазных силовых токоприемников, подключенных к повышенному против нормы напряжению  
Возрастают потери в трехфазных электродвигателях, снижаются их коэффициенты полезного действия  
+Ко всем перечисленным последствиям не симметрии

**После замены обмоток трансформатора при капитальном ремонте дополнительно определяют:**

Ток холостого хода  
Группу соединения  
Коэффициент трансформации  
+Все перечисленные параметры

**При включении трансформаторов без сушки напряжением до 35кВ включительно и мощностью до 1000 кВА, транспортируемых с маслом и расширителем, необходимо соблюдать следующие условия:**

Уровень масла должен быть в пределах отметок маслоуказателя, соответствующих температуре окружающей среды  
Характеристики масла должны соответствовать действующим нормам  
Значения коэффициентов адсорбции обмоток при температуре 10...30°C должны быть не менее 1,3  
+Все перечисленные условия

**В объем основных работ по подготовке вновь устанавливаемого трансформатора и включению входят:**

Сделать физико-химический анализ трансформаторного масла и испытать его электрическую прочность

Замерить сопротивление постоянному току всех обмоток. Сопротивления не должны отличаться более чем на 2%, если нет особых указаний в паспорте трансформатора

Определить сопротивление изоляции между обмотками низкого напряжения и быком обмотками высокого напряжения и баком, между обмотками низкого напряжения и высокого напряжения

+Все перечисленные работы

**Выводить трансформаторы из работы необходимо при следующих условиях:**

неравномерном шуме и потрескивании внутри трансформатора, нарастающем его нагреве при нормальной нагрузке и охлаждении

течи масла с понижением его уровня ниже допустимого, выбросе масла из расширителя или разрыве диафрагмы выхлопной трубы

необходимости замены масла по результатам лабораторных анализов

+ всех приведенных условиях

**К особенностям трансформаторов с алюминиевыми обмотками по сравнению с медными обмотками относятся:**

Они более плоские и увеличенной высоты

Увеличена прочность и жесткость обмоток

Увеличены сопротивления нулевой последовательности

+Все приведенные особенности

**При внеочередных осмотрах трансформаторов (после стихийных явлений, отключений от действия защиты) проверяют:**

Отсутствие течи масла, соответствие уровня масла в расширителе температурной отметке

Исправность сигнализации, измерительных приборов, предохранителей, изоляторов, ошиновки и кабелей

Состояние сетки заземления, отсутствие следов нагрева контактных соединений

+Все приведенные проверки

**При снижении номинального напряжения питания трубчатого электронагревателя (ТЭНа) на 5% его мощность станет в долях от номинальной мощности:**

+0,9

1,1

0,8

Не изменится

**Сопротивление изоляции трубчатых электронагревателей (ТЭНов) должно быть не менее:**

500 МОм

Не нормируется

+1 МОм

0,5 МОм

**В состав работ по технической эксплуатации кабельных линий входит:**

+Осмотры трасс, охрана линий, профилактические испытания и измерения, определение мест повреждения, ремонты кабельных линий

Комплектование оборудования кабельных линий и его резервирование

Оптимизация режимов работы

Экономия энергоресурсов и снижение эксплуатационных затрат

**Охранная зона высоковольтных линий определяется**

Высотой линии  
Расстоянием между опорами  
+Напряжением  
Сечением её проводов

**Изготовленную обмотку трансформатора на напряжение до 35 кВ сушат при температуре, не превышающей:**

+105°C  
125°C  
145°C  
165°C

**Момент обратной последовательности на валу асинхронного электродвигателя возникает при:**

Питании пониженным симметричным напряжением  
Повторно-кратковременной нагрузке электродвигателя  
+Питании несимметричным напряжением  
Износе подшипников

**Промежуточные опоры служат для:**

Закрепления в них проводов в начале и конце линии  
+Поддержания проводов на прямых участках линии  
Выполнения поворота трассы линии  
Перехода воздушной линии в кабельную

**Уровень трансформаторного масла в выключателях, вводах, измерительных трансформаторах при их эксплуатации:**

Не контролируется  
+Должен оставаться в пределах шкалы маслоуказателя при максимальной и минимальной температурах окружающего воздуха  
Должен оставаться в пределах шкалы маслоуказателя только при максимальной температуре трансформаторного масла  
Должен оставаться в пределах шкалы маслоуказателя в зимний период

**При эксплуатации электрооборудования распределительных устройств предусматриваются меры, обеспечивающие надежность изоляции:**

В открытых распределительных устройствах – усиление изоляции, обмывка, очистка, покрытие гидрофобными пастами  
В закрытых распределительных устройствах – защита от проникновения пыли и вредных газов  
В комплектных распределительных устройствах наружной установки – герметизация шкафов и обработка изоляции гидрофобными пастами  
+Все вышеперечисленные меры защиты изоляции

**Для охраны электрических сетей напряжением до 1000 В устанавливаются охранные зоны:**

Вдоль воздушных линий электропередачи (за исключением ответвлений к вводам в здания) в виде участка земли, ограниченного параллельными прямыми, отстоящими от проекций крайних проводов на поверхности земли (при не отклоненном их положении) на 2 м с каждой стороны

Вдоль подземных линий электропередачи в виде участка земли, ограниченного параллельными параметрами, отстоящими от крайних кабелей на 1 м с каждой стороны, а при прохождении кабельных линий в городах под тротуарами – на 0,6 м в сторону проезжей части города

Вдоль подводных кабельных линий электропередачи в виде участка водного пространства от водной поверхности до дна, заключенного между вертикальными плоскостями, отстоящими от крайних кабелей на 100м с каждой стороны

+Все вышеприведенные охранные зоны

**Запрещается производить всякого рода действия, которые могут нарушить нормальную работу электрических сетей напряжением до 1000 В или привести к их повреждениям:**

Набрасывать на провода, приставлять и привязывать к опорам и проводам посторонние предметы, влезать на опоры, загромождать подходы к ним и сбрасывать на провода снег с крыш зданий

Устраивать всякого рода свалки на трассе кабельных линий электропередачи

Открывать помещения электросетевых сооружений, производить подключения и переключения в электрических сетях, разводить огонь вблизи вводных и распределительных устройств, воздушных линий электропередачи и в охранных зонах кабельных линий электропередачи

+Все вышеперечисленное

**Перед приемкой кабельной линии в эксплуатацию определяют:**

Целостность кабеля, фазировку его жил, активное сопротивление жил кабеля, испытывают изоляцию концевых муфт

Проверяют действие устройств защиты при возникновении блуждающих токов

+Выполняют все вышеперечисленные работы

**В объем эксплуатации кабельных линий входит:**

Контроль над токовыми нагрузками, температурными режимами и напряжением сети, профилактические испытания и измерения

Осмотры трасс, охрана линий

Защита металлических оболочек кабелей, проложенных в земле, от коррозии

+Все вышеперечисленное

**При техническом обслуживании установок электронно-ионной технологии, непосредственно использующей электрические, магнитные или электромагнитные поля, электрические токи, электрические разряды в качестве рабочих органы, контролируют:**

Исправность защит и блокировок от случайного прикосновения к электрическим цепям

Состояние заземления

Правильность собранных электрических схем и работоспособность установки

+Все вышеперечисленное

**Техническая эксплуатация электрооборудования установок электронно-ионной технологии, при которой в качестве рабочего органа непосредственно используется электрическое, магнитное или электромагнитное поле обеспечивает:**

Заданные режимы работы установки, напряжение, продолжительность воздействия

(экспозиции) на биологические объекты электрического поля или электромагнитного поля сверхвысокой частоты

+Эксплуатационную надежность электрооборудования

Качество обрабатываемых материалов

Заданную влажность, температуру, ток на рабочих элементах

**Для облучателей и светильников текущий ремонт, проводимый по графику (1 раз в 12-24 месяца на месте их размещения или в пункте технического обслуживания и ремонта) содержит следующие операции:**

Очистка установки, разборка светильников (облучателей), выявление неисправностей и их устранение, зачистка контактов

Проверка сопротивления изоляции проводов и работоспособности ламп

Сборка установки, проверка ее работоспособности и создаваемой ею освещенности (облученности)

+Все приведенные работы

**Типовой объем работ по техническому обслуживанию светильников и облучателей, проводимому в плановом порядке (1 раз в 6 месяцев) в периоды технологических пауз на месте их установки, включает следующие операции**

Измерение освещенности (облученности) в контрольных точках проверка соответствия ламп типу светильника

Очистка отражающих и остекленных поверхностей, проверка состояния изоляции проводов, пускорегулирующей аппаратуры

Зачистка контактов, подтяжка ослабевших креплений, проверка присоединения провода к зажиму на корпусе светильника (облучателя)

+Все приведенные операции

**Улучшение технико-экономических показателей осветительных и облучательных установок возможно при:**

Выполнении графиков их технического обслуживания, текущего ремонта и поддержании чистоты отражающих и остекленных поверхностей

Своевременной замене устаревших светильников и поддержании номинального напряжения в осветительных сетях

Оптимизации режимов освещения и облучения с применением средств автоматизации

+Применении всех вышеприведенных мероприятий

**При подготовке к работе передвижной электростанции:**

Нужно выбирать место ее установки, которое должно быть равным и горизонтальным, находиться в центре расположения потребителей электроэнергии, сопротивление изоляции схемы агрегата при включенных автоматах должно быть не менее 0,5 МОм

Необходимо выполнить защитное заземление и присоединить к нему корпус генератора, развернуть кабельную сеть, подсоединить осветительные средства

Перед пуском осмотреть тепловой двигатель, генератор, вспомогательные агрегаты, панели и щиты и устранить обнаруженные неисправности, проверить степень разреженности аккумуляторных батарей

+Выполнить все вышеперечисленные работы

**При техническом обслуживании (по графику) электродвигателей с фазной обмоткой ротора:**

+На месте установки без демонтажа и разборки проверяют степень нагрева подшипников, станины, проводов, контактных соединений, очищают двигатель от пыли и грязи, проверяют исправность заземления, креплений, контактных соединений проводов, измеряют сопротивление изоляции обмоток, устраняют обнаруженные неисправности

Электродвигатель на электроремонтном заводе разбирают полностью, удаляют неисправную обмотку статора или ротора и изготавливают новую обмотку, диагностируют и при необходимости заменяют на новые подшипники; устраняют другие обнаруженные неисправности

На месте установки электродвигателя или в электроремонтной мастерской очищают от пыли и грязи внутренние поверхности электродвигателя; смазывают подшипники или заменяют их на

новые; измеряют сопротивление изоляции и при необходимости сушат обмотки; покрывают лаком лобовые части обмоток для заполнения трещин и пор в их изоляции; устраняют прочие обнаруженные неисправности

Плановые профилактические мероприятия для электродвигателей с фазным ротором не проводят в соответствии с послеотказовым принципом, когда восстановительные работы проводят лишь после выхода из строя электродвигателя

**При техническом обслуживании трехфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутой обмоткой ротора:**

Удаляют на электроремонтном заводе термомеханическим способом поврежденную межвитковым замыканием старую обмотку статора и заменяют ее на новую, пересчитанную по заказу, например, на другую частоту вращения вала

Очищают все поверхности (внутренние и наружные), диагностируют подшипники и при необходимости заменяют их на новые, покрывают лаком лобовые части статорной обмотки  
+Очищают электродвигатель от пыли и грязи на месте его установки, проверяют исправность заземления, степень нагрева, уровень вибрации и шума, надежность контактных соединений, устраняют обнаруженные неисправности, измеряют сопротивление изоляции

Протачивают и шлифуют коллектор и контактные кольца ротора и притирают новые щетки

**Проверка состояния находящихся в земле элементов заземляющих устройств воздушных линий электропередачи проводится:**

По необходимости после выхода их из строя

Не производится

+Выборочно со вскрытием грунта не менее чем у 2% опор от общего числа опор с заземлителями в населенной местности и на участках трасс с наиболее агрессивными и плохо проводящими грунтами

Вскрытие грунта назначают с учетом фактического состояния элементов заземляющего устройства

**Измерение сопротивлений заземляющих устройств опор воздушных линий электропередачи:**

Не производится

+Производится после ремонтов, но не реже 1 раза в 6 лет для ВЛ до 1000В, 12 лет – выше 1000В на опорах с разрядниками и другим электрооборудованием и выборочно у 2% металлических и железобетонных опор на участках в населенной местности

Производится после диагностической проверки

По необходимости после выхода из строя находящихся в земле элементов заземляющего устройства (послеотказовый принцип технической эксплуатации – это обслуживание по необходимости)

**Проверка коррозионного состояния элементов заземляющего устройства, находящихся в земле, с заменой элемента, если разрушено более 50% его сечения, производится не реже одного раза в:**

+12 лет

14 лет

16 лет

18 лет

**Коммутирующие контакты классифицируют по назначению:**

Подвижные

+Дугогасительные

Поверхностные

С естественным охлаждением



**При настройке тепловых реле добиваются, чтобы при токе, превышающем на 20% ток установки, тепловое реле срабатывало за время:**

+от 10 до 20 минут

менее 10 минут

более 20 минут

нормируемое в зависимости от марки теплового реле

**Гашение дуги в трубчатом разряднике происходит за счет:**

Фильтрации высших гармонических составляющих импульсного напряжения

Минимального сопротивления заземляющего устройства

+Газогенерирования

Магнитного поля

**Вторичные обмотки трансформаторов тока в процессе эксплуатации должны быть:**

+Всегда замкнуты на токовые катушки приборов, реле или закорочены

Всегда разомкнуты

Закорочены или разомкнуты по мере необходимости

Иногда разомкнуты, но изолированы

**Сопротивление изоляции электрически связанных вторичных цепей релейной защиты, автоматики и телемеханики, цепей питания напряжением 220В относительно земли, а также между цепями различного назначения, электрически не связанными (измерительные цепи, цепи оперативного тока, сигнализации) должно в процессе эксплуатации поддерживаться в пределах каждого присоединения:**

+Не ниже 1 МОм

Не нормируется

Не более 0,5 МОм

В зависимости от материала изоляции

**Устройства электроподогрева (в холодное время года шкафов с аппаратурой устройств релейной защиты и автоматики, связи и телемеханики, шкафов управления и распределительных шкафов, приводов, выключателей, отделителей, короткозамыкателей и двигательных приводов разъединителей и др., установленных в распределительном устройстве) включаются, отключаются и контролируются, как правило, автоматически при температурах окружающего воздуха:**

Включается электроподогрев зимой при температурах окружающего воздуха ниже минус 30°C

Выключается электроподогрев при положительных температурах окружающего воздуха

+Значения температур, при которых включается и выключается электроподогрев,

устанавливаются местными инструкциями с учетом указаний заводов-изготовителей электрооборудования

Электроподогрев отменен правилами технической эксплуатации

**В аварийных режимах допускается перегрузка масляных трансформаторов сверх номинального тока, длительность которой зависит от:**

+ ее величины

системы охлаждения

длительности и значения предшествующей нагрузки

температуры окружающей среды

**Включение в сеть трансформатора должно осуществляться:**

+Толчком на полное напряжение

С плавным подъемом напряжения с нуля

В зависимости от расчетной нагрузки

В зависимости от схемы включения

**Уровень трансформаторного масла в расширителе неработающего трансформатора (реактора) должен находиться на отметке:**

+Масла в данный момент

Окружающей среды

Соответствующей температуре 25°C

Соответствующей нулевой температуре

**Измерение сопротивления изоляции вторичных обмоток трансформаторов тока производится мегомметром на напряжение 1000В и должно быть не ниже:**

0,5 МОм

+1 МОм

0,2 МОм

0,8 МОм

**Измерение сопротивлений разрядников и ограничителей перенапряжений с номинальным напряжением 3кВ и выше производится мегомметром на напряжение:**

500В

1000В

+2500В

1500В

**Измерение сопротивлений разрядников и ограничителей перенапряжений с номинальным напряжением менее 3кВ производится мегомметром на напряжение:**

500 В

+1000 В

2500 В

1500 В

**Результаты испытания изоляции повышенным напряжением считаются удовлетворительными:**

+Если при приложении полного испытательного напряжения не наблюдалось скользящих разрядов, пробоев или перекрытий изоляции

Если ток утечки плавно нарастал

Если одноминутное сопротивление изоляции, измеренное мегомметром до испытания, было меньше или больше одноминутного сопротивления, измеренного мегомметром после испытания

Если наблюдались толчки тока утечки

**Вопросы для защиты лабораторных работ (опрос) по теме:**

1. Перечислите достоинства и недостатки электротепловых реле.
2. Почему заземляются опоры воздушных линий, имеющие аппараты защиты от грозовых перенапряжений?
3. Каковы особенности эксплуатации трансформаторов сельских подстанций 10/0,4 кВ?
4. Расскажите о теплообмене и влагообмене в изоляции трансформаторов.
5. Какими методами можно сушить изоляцию обмоток трансформатора?
6. Каковы преимущества вакуумных выключателей по сравнению с масляными?
7. Какими ресурсами должны обладать современные вакуумные и элегазовые выключатели?
8. В чем заключается испытание и наладка электротепловых реле?

9. С какой целью производятся периодические и внеочередные осмотры воздушных линий электропередачи?
10. Почему необходимо просушить и пропитать лаком увлажненные обмотки сварочного трансформатора?
11. С помощью каких средств защищают полупроводниковые приборы от перегрузок и коротких замыканий?
12. Расскажите об особенностях теплообмена и влагообмена изоляции обмоток электродвигателей с окружающей средой в процессе их эксплуатации.
13. Как влияют режимы работы и условия электрооборудования на изоляционные материалы?
14. На каком принципе основан акустический метод определения мест повреждения на кабельных линиях?

**Таблица 6 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
<p>ИД-1<sub>ПКос-2</sub> Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей</p> <p>ИД-1<sub>ПКос-3</sub> Осуществляет оценку технического состояния кабельных и воздушных линий электропередачи</p>	<p>Студент демонстрирует знание основного материала по теме, общие вопросы и условия эксплуатации отдельных видов электрооборудования; студент на базовом уровне знает приемы осуществления планирования и контроля деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, оценки технического состояния кабельных и воздушных линий электропередачи</p>	<p>Студент показывает знание и понимание материала, по существу отвечает на поставленные вопросы, но имеет незначительные пробелы в усвоении достоинств и недостатков электротепловых реле, особенностей эксплуатации трансформаторов; в основном, способен осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, оценку технического состояния кабельных и воздушных линий электропередачи</p>	<p>Студент показывает глубокое знание и понимание влияния режимов работы электрооборудования на изоляционные материалы, свободно оперирует терминами и понятиями, логически мыслит, готов к совершенствованию схемного решения; с высоким уровнем самостоятельности способен осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, оценку технического состояния кабельных и воздушных линий электропередачи</p>

## **2 ОЦЕНИВАНИЕ ПИСЬМЕННЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ, РЕГЛАМЕНТИРУЕМЫХ УЧЕБНЫМ ПЛАНОМ**

Письменные работы студентов по дисциплине «Эксплуатация электрооборудования» учебным планом не предусмотрены.

### 3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *экзамен*.

#### ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

**ПКос-2. Способен осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей.**

#### Задания закрытого типа

*Выберите один правильный вариант ответа*

**1. Под воздействием температуры и ряда других факторов физико-химические свойства изоляции с течением времени:**

- +Необратимо ухудшаются
- Не изменяются
- Улучшаются
- Электрическая прочность снижается

**2. Из всех показателей качества электрической энергии первостепенное значение имеет:**

- Несинусоидальность формы кривой напряжения
- Несимметрия напряжений
- +Отклонение напряжения
- Отклонение частоты

#### Задания открытого типа

*Дайте развернутый ответ на вопрос*

**3. Какой вывод по организации рациональной эксплуатации электрооборудования позволяет сделать закономерность появления отказов?**

*Правильный ответ.* При появлении отказов по организации рациональной эксплуатации электрооборудования можно сделать следующий вывод: в период его приработки необходим тщательный надзор за каждым элементом и постоянный контроль над режимом работы, а при нормальной эксплуатации нельзя нарушать периодичность осмотров, также необходимо в начальный период износа электрооборудования снять его с эксплуатации.

**4. Каковы объективные причины отказов электрооборудования?**

*Правильный ответ.* К объективным причинам отказов электрооборудования относятся: воздействия температуры и влажности окружающей среды, агрессивных газов, вибраций, ударов, ускорений, износ, старение.

**5. При решении каких технических и организационных задач достигается поддержание требуемой надежности электрооборудования?**

*Правильный ответ.* При решении технических и организационных задач для поддержания требуемой надежности электрооборудования необходима модернизация и замена устаревшего электрооборудования, повышение производительности труда сотрудников, совершенствование организации технической эксплуатации, а также проведение реконструкции материально-технической базы электротехнической службы предприятия.

**6. За счет чего достигается эффективная работа электрифицированных агропромышленных объектов?**

*Правильный ответ.* Эффективная работа электрифицированных агропромышленных объектов при обеспечении требуемой надежности электрооборудования достигается за счет рационального использования электрооборудования и снижения эксплуатационных затрат.

**7. Что необходимо для обеспечения требуемого графика водоснабжения из скважин, оборудованных погружными электронасосами?**

*Правильный ответ.* Для достижения требуемого графика водоснабжения из скважин, оборудованных погружными электронасосами, необходимо своевременно и качественно выполнять работы по технической эксплуатации электродвигателя и станции управления, поддерживать требуемые параметры качества напряжения на зажимах электродвигателя и гидравлических параметров сети водоснабжения, при которых насос работает устойчиво и с высоким коэффициентом полезного действия, а также контролировать уровень подземных вод скважины, исключать режимы «сухого хода» насосной установки, оснащать системы водоснабжения водонапорными башнями для резервирования водоснабжения при отказах насосной установки.

**8. Какие меры принимают для устранения причины преждевременного выхода из строя электродвигателя по условиям влажности, агрессивности, запыленности окружающей среды?**

*Правильный ответ.* Для устранения причины преждевременного выхода из строя электродвигателя по условиям влажности, агрессивности, запыленности окружающей среды принимают следующие меры: используют электродвигатели повышенной надежности сельскохозяйственного назначения, модернизируют электродвигатели старых серий при ремонте и устанавливают электродвигатели в помещениях за пределами влажной, агрессивной и запыленной среды.

**9. В чем состоит профилактический принцип технической эксплуатации электрооборудования?**

*Правильный ответ.* Профилактический принцип технической эксплуатации электрооборудования состоит в том, что профилактические мероприятия производят в плановые сроки независимо от технического состояния электрооборудования.

**ПКос-3. Способен осуществлять оценку технического состояния кабельных и воздушных линий электропередачи.**

**Задания закрытого типа**

***Выберите один правильный вариант ответа***

**1. Под воздействием температуры и ряда других факторов физико-химические свойства изоляции с течением времени:**

- +Необратимо ухудшаются
- Не изменяются
- Улучшаются
- Электрическая прочность снижается

**2. Из всех показателей качества электрической энергии первостепенное значение имеет:**

- Несинусоидальность формы кривой напряжения
- Несимметрия напряжений
- +Отклонение напряжения
- Отклонение частоты

**3. В процессе эксплуатации на опоры воздушной линии электропередачи влияют нагрузки:**

От массы собственных конструктивных частей проводов, тросов, изоляторов, арматуры

От давления ветра, гололедных явлений

От неуравновешенных усилий натяжения проводов во время проведения ремонтных работ

+Все вышеперечисленные нагрузки

**4. При осмотрах электрооборудования трансформаторных подстанций необходимо обращать внимание у распределительных устройств низкого напряжения (0,4 кВ) на следующее:**

Состояние рабочих контактов рубильников, предохранителей, автоматов, отсутствие на них следов копоти, перегрева и оплавления, состояние контактов ошиновки и ее крепления

Состояние трансформаторов тока, реле защиты разрядников

Целостность плавких вставок предохранителей и их соответствие параметрам потребителей, целостность пломб и защитных стекол на приборах учета и измерения

+Все вышеперечисленное

### **Задания открытого типа**

*Дайте развернутый ответ на вопрос*

**5. Какие нагрузки влияют на опоры воздушной линии электропередачи в процессе эксплуатации?**

*Правильный ответ:* в процессе эксплуатации на опоры воздушной линии электропередачи влияют нагрузки от массы собственных конструктивных частей проводов, тросов, изоляторов, арматуры; природных воздействий – давления ветра, гололедных явлений; неуравновешенных усилий натяжения проводов во время проведения ремонтных работ.

**6. При каких условиях могут быть решены задачи эксплуатации воздушной линии электропередачи?**

*Правильный ответ.* Задачи эксплуатации воздушной линии электропередачи могут быть решены при следующих условиях: соблюдение допустимых режимов работы воздушной линии электропередачи по токам нагрузки; проведение осмотров линии, профилактических испытаний, плановых мероприятий по техническому обслуживанию и ремонтам; анализ причин аварий и разработка мероприятий по их устранению и предупреждению.

**7. Какие работы выполняют при проверке заземляющих устройств воздушной линии электропередачи?**

*Правильный ответ.* При проверке заземляющих устройств воздушной линии электропередачи выборочно вскрывают грунт и определяют глубину заложения устройства (не менее 0,5 м); проверяют габаритные размеры стальных заземлителей и заземляющих проводников; измеряют сопротивление заземляющих устройств в периоды наименьшей проводимости почвы.

**8. Что проверяют при осмотрах масляных выключателей вместе с осмотрами распределительного устройств?**

*Правильный ответ.* При проверке и осмотрах масляных выключателей вместе с распределительным устройством проверяют состояние изоляторов, креплений и контактов ошиновки, уровень масла и состояние маслоуказателей, отсутствие течей масла.

**9. Что определяют перед приемкой кабельной линии в эксплуатацию?**

*Правильный ответ.* Перед приемкой кабельной линии в эксплуатацию определяют целостность кабеля, фазировку его жил, активное сопротивление жил кабеля, испытывают изоляцию концевых муфт, а также действие устройств защиты при возникновении блуждающих токов.

**10. Какие меры предусматриваются для обеспечения надежности изоляции при эксплуатации электрооборудования распределительных устройств?**

*Правильный ответ.* При эксплуатации электрооборудования распределительных устройств предусматриваются следующие меры, обеспечивающие надежность изоляции: в открытых распределительных устройствах – усиление изоляции, обмывка, очистка, покрытие гидрофобными пастами; в закрытых распределительных устройствах – защита от проникновения пыли и вредных газов; в комплектных распределительных устройствах наружной установки – герметизация шкафов и обработка изоляции гидрофобными пастами.

**11. Какие диагностические параметры проверяют при техническом обслуживании электродвигателей?**

*Правильный ответ.* При техническом обслуживании электродвигателей проверяют следующие измеряемые диагностические параметры: ток нагрузки; амплитуду вибрации; сопротивление изоляции обмотки.

**12. Каким воздействиям подвергаются провода воздушной линии электропередачи в процессе эксплуатации?**

*Правильный ответ.* В процессе эксплуатации провода воздушной линии электропередачи могут подвергаться: тепловому воздействию по причине изменения температуры окружающей среды и изменению нагрева от токов нагрузки; динамическому воздействию, например, при резких изменениях токов или резко изменяющихся ветровых нагрузках; воздействию от вибраций гололедных явлений.

**13. Какие меры принимают для продления срока службы трансформаторного масла и, следовательно, срока службы самого трансформатора?**

*Правильный ответ.* Для продления срока службы трансформаторного масла и трансформатора принимают следующие меры: полностью путем герметизации или частично с применением расширителей защищают масло от соприкосновения с наружным воздухом, регулярно проверяют его состояние и при необходимости восстанавливают физико-химические свойства; используют все возможности для снижения температуры трансформаторного масла, применяют специальные присадки, служащие не только антиокислителями, но и защищающие масло от воздействия на него металлов; применяют термосифонные фильтры для непрерывной регенерации масла.

**14. За счет чего восстанавливают химический состав трансформаторного масла?**

*Правильный ответ.* Химический состав трансформаторного масла восстанавливают за счет регенерации.

**15. Что используют для сушки увлажненного трансформаторного масла?**

*Правильный ответ.* Для сушки увлажненного трансформаторного масла используют один из способов: длительный его отстой при температуре 25...35°C; подогрев до температуры 45...55°C различными методами, в том числе в собственном баке трансформатора и/или центрифугированием; применение сухого азота или углекислого газа при комнатной температуре.

**16. Что обеспечивает наименьший нагрев трансформаторов при несимметричных нагрузках и прочих равных условиях с соединением обмоток?**

*Правильный ответ.* Наименьший нагрев при несимметричных нагрузках обеспечивается соединением обмоток трансформатора «треугольник – звезда с нулем».

**17. Когда результаты испытания изоляции повышенным напряжением считаются удовлетворительными?**

*Правильный ответ.* Результаты испытания изоляции повышенным напряжением считаются удовлетворительными, если при приложении полного испытательного напряжения не наблюдалось скользящих разрядов, пробоев или перекрытий изоляции.

Окончательные результаты обучения (формирования компетенций) определяются посредством перевода баллов, набранных студентом в процессе освоения дисциплины, в оценки:

- базовый уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценке «удовлетворительно» (50-64 рейтинговых баллов);
- повышенный уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценкам «хорошо» (65-85 рейтинговых баллов) и «отлично» (86-100 рейтинговых баллов).

#### **4 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПОВТОРНОЙ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *экзамен*.

Фонд оценочных средств для проведения повторной промежуточной аттестации формируется из числа оценочных средств по темам, которые не освоены студентом.

*Примечание:*

Дополнительные контрольные испытания проводятся для студентов, набравших менее **50 баллов** (в соответствии с «Положением о модульно-рейтинговой системе»).

**Таблица 10 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	на базовом уровне
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла
ИД-1 <sub>ПКос-2</sub> Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей ИД-1 <sub>ПКос-3</sub> Осуществляет оценку технического состояния кабельных и воздушных линий электропередачи	Студент демонстрирует знание основного материала по темам дисциплины «Эксплуатация электрооборудования»; знает цели и задачи эксплуатации электрооборудования; , готов к совершенствованию схемного решения; в основном, способен осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, оценку технического состояния кабельных и воздушных линий электропередачи