

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Валентин Михаил Геннадьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 17.06.2025. 10:28:23  
Уникальный программный ключ:  
40a6db1879d6a9ee29ec8e0ffb2f95e4614a0998

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

УТВЕРЖДАЮ  
декан электроэнергетического факультета

Климов Н. А.

11 июня 2025 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине

**«ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ ЭНЕРГООБОРУДОВАНИЯ»**

Направление подготовки	<u>35.04.06 Агрономия</u>
Направленность (профиль)	<u>Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве</u>
Квалификация выпускника	<u>магистр</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Срок освоения ОПОП ВО	<u>2 года</u>

Караваево 2025

Фонд оценочных средств предназначен для оценивания сформированности компетенций по дисциплине «Эксплуатация и ремонт энергооборудования».

Разработчик:

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

Утвержден на заседании кафедры электроснабжения и эксплуатации электрооборудования, протокол № 9 от «14» апреля 2025 года.

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

Согласовано:

Председатель методической комиссии электроэнергетического факультета протокол №5 от «10» июня 2025 года.

Яблоков А.С. \_\_\_\_\_

## Паспорт фонда оценочных средств

**Таблица 1**

Модуль дисциплины	Формируемые компетенции или их части	Оценочные материалы и средства	Количество
Тема 1.Основы рационального выбора и использования энергооборудования	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий ПКос-1 Способен разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации	ТСк, ПЗ (опрос)	77 50
Тема 2. Проектирование электротехнических служб предприятий в агропромышленном комплексе		ТСк, ПЗ (опрос)	47 22
Тема 3. Техническое диагностирование энергооборудования	ТСк, ПЗ (опрос)	99 52	

# 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
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<p>Тема 1. Основы рационального выбора и использования энергооборудования</p> <p>ИД-1ук-1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p>ИД-2ук-1. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации</p> <p>ИД-3ук-1. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения</p> <p>ИД-4ук-1 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности</p> <p>ИД-1пкос-1 Разрабатывает перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации</p>	ТСк, ПЗ (опрос)
	Тема 2. Проектирование электротехнических служб предприятий в агропромышленном комплексе	
	<p>ИД-1ук-1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p>ИД-2ук-1. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации</p> <p>ИД-3ук-1. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения</p> <p>ИД-4ук-1 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности</p> <p>ИД-1пкос-1 Разрабатывает перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации</p>	
ПКос-1 Способен разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации	Тема 3. Техническое диагностирование энергооборудования	ТСк, ПЗ (опрос)
	<p>ИД-1ук-1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p>ИД-2ук-1. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации</p> <p>ИД-3ук-1. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения</p> <p>ИД-4ук-1 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности</p> <p>ИД-1пкос-1 Разрабатывает перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации</p>	
	<p>ИД-1ук-1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p>ИД-2ук-1. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации</p> <p>ИД-3ук-1. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения</p> <p>ИД-4ук-1 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности</p> <p>ИД-1пкос-1 Разрабатывает перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации</p>	

## **Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций**

### **Тема 1 Общие вопросы электропривода в сельском хозяйстве**

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

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

**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 за 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 специальным эксплуатационным свойствам электрооборудования относятся:**

Безопасность

Коэффициент полезного действия

Коэффициент мощности

+Все вышеперечисленные свойства

**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°C

+60°C

40°C

20°C

### **Производственная эксплуатация энергооборудования – это:**

Процесс обеспечения и поддержания требуемого состояния энергооборудования при его использовании или хранении

+Процесс использования энергооборудования по своему назначению

Совокупность всех фаз существования энергооборудования 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 энергооборудования

### **Главная цель эксплуатации энергооборудования – это:**

Улучшение производственных, трудовых и бытовых условий специалистов электротехнических служб, которые контролируют использование (производственную эксплуатацию) и осуществляют техническую эксплуатацию энергооборудования

+Обеспечение эффективной работы технологических объектов за счет поддержания требуемой надежности рационального использования энергооборудования, поддержания оптимального уровня затрат на эксплуатацию

Совершенствование формы, структуры, принципов управления, взаимодействия специалистов электротехнической службы

Улучшение материально-технической базы электротехнической службы, совершенствование энергооборудования и своевременная замена устаревших изделий, внедрение автоматизированных систем управления технологическими процессами на базе микропроцессорной техники

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

Построение графиков технического обслуживания, текущего ремонта, капитального ремонта энергооборудования

Консервация энергооборудования

+Выбор рациональных режимов работы энергооборудования

Оперативное устранение отказов энергооборудования

### **К производственной эксплуатации энергооборудования относится:**

Расчеты штата и выбор структуры электротехнической службы предприятия

+Оптимизация нагрузки энергооборудования

Капитальный ремонт энергооборудования

Снижение затрат ресурсов на все эксплуатационные работы

### **К основным характеристикам технической эксплуатации энергооборудования относятся**

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

Надежность энергооборудования и прогнозирование состояния электрооборудования энергооборудования

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

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

### **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

**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 сырьим 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 несимметрии напряжений в сельских сетях электроснабжения являются:**

- Различные сопротивления проводов
- +Большое количество однофазных потребителей
- Источники питания соизмеримой мощности
- Отличающиеся коэффициенты мощности трехфазных потребителей

**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

**Автоматическое включение резервного питания применяется:**

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

**Выбор эксплуатационных режимов работы конденсаторной установки предназначеннной 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 индивидуальный приемник 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

**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 года

+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 за 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

**Контакты электрических аппаратов (коммутационных защитных, пускорегулирующих, комбинированных) изготавливают из материалов с учетом режимов их работы и условий окружающей среды (устойчивость к коррозии, тугоплавкость, прочность, переходные электрические сопротивления). Механическая прочность электрических контактов – это их способность:**

Не оплавляться при нагреве поверхностей контактной системы теплотой, выделяемой по закону Джоуля-Ленца в переходном сопротивлении

Противостоять (не изменять свои размеры) окисляющим воздействиям окружающей среды (кислорода, агрессивных газов, водяных паров и др.)

+Выдерживать механические усилия (сохранять упругость, не деформироваться и др.)

Проводить электрический ток, не изменяя электрической проводимости (желательно без искрения и возникновения электрической дуги)

**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 генераторов:**

Температура корпуса и подшипниковых щитов

Амплитуда вибрации

Ток нагрузки

+Все вышеперечисленные параметры

**Диагностические параметры, измеряемые при текущем ремонте генераторов:**

Сопротивление изоляции обмотки

Токи утечки

Коэффициент адсорбции

+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 модернизацией 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

**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

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

500В

+1000В

1500В

2500В

**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 относится:**

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.

**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 водоэмulsionционными лаками можно высушивать при ремонте в течение:**

+ В течение 1,5-2 часа

В течение 10 часов

В течение суток

В течение 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 часа

0,5 часа

24 часа

**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 прилагаемого напряжения:**

- 10Гц и 100Гц
- +2Гц и 50Гц
- 1Гц и 25 Гц
- 100Гц и 400Гц

**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 1000В измеряется мегомметром на напряжение 2500В и должно быть не ниже:**

- Не нормируется
- +0,5МОм
- 0,2МОм
- 100Ком

**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:**

- 5с
- 15с
- 45с
- +60с

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

- 500В
- +1000В
- 1500В
- 2500В

**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

**Техническая эксплуатация энергооборудования – это:**

- +Процесс обеспечения и поддержания требуемого состояния энергооборудования при его использовании или хранении
- Процесс использования энергооборудования по своему назначению

Совокупность всех фаз существования энергооборудования 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 энергооборудования

**Вопросы для защиты практического занятия (опрос) по теме:**

1. Какие термины системного анализа используют при изучении курса «Эксплуатация и ремонт энергооборудования»?
2. Какие этапы входят в простейший алгоритм принятия решений?
3. Какими методами определяют экономический ущерб?
4. По какой формуле определяют технологический ущерб?
5. Как определяют составляющую ущерба, обусловленную заменой вышедшего из строя энергооборудования?
6. Каковы задачи и условия рациональной эксплуатации энергооборудования?
7. Каковы задачи и условия рациональной эксплуатации энергооборудования в агропромышленном комплексе?
8. В чем заключается принцип ограничения и оптимизации при выборе энергооборудования?
9. Как выбирают энергооборудования по экономическому критерию?
10. Опишите методику оптимизации режимов работы энергооборудования.
11. Расскажите об эксплуатационных свойствах энергетического оборудования.
12. Перечислите типовые эксплуатационные задачи.
13. Как выбирают электрооборудование и средства автоматизации по техническим характеристикам?
14. Приведите примеры способов защиты энергооборудования от аварийных режимов.
15. Назовите мероприятия, направленные на сбережение электрической энергии в АПК.
16. Расскажите о многотарифной системе учета электроэнергии.
17. Каковы основные причины отказов энергооборудования ?
18. Каким образом оценивают способность объекта выполнять требуемые функции?
19. Что оценивают показатели безотказности?
20. Что показывает средняя наработка на отказ?
21. Перечислите показатели ремонтопригодности.
22. Как определить среднее время восстановления?
23. Что означают термины: долговечность, средний срок службы, средний срок службы до списания?
24. Перечислите комплексные показатели надежности.
25. Дайте определение основного закона надежности.
26. Как решают задачи о периодичности технического обслуживания оборудования?
27. Расскажите о профилактических испытаниях энергооборудования.
28. Расскажите о диагностировании при техническом обслуживании и ремонте энергооборудования.
29. Чем отличается техническая эксплуатация энергооборудования от производственной эксплуатации?
30. Как происходит резервирование энергооборудования?
31. Назовите пути повышения эффективности технического обслуживания энергооборудования.
32. В чем заключается диагностирование энергооборудования с помощью инфракрасной термографии?
33. В чем заключается организация консервации, хранения и реконсервации энергооборудования?
34. Перечислите достоинства и недостатки электротепловых реле.

35. Почему заземляются опоры воздушных линий, имеющие аппараты защиты от грозовых перенапряжений?
36. Каковы особенности эксплуатации трансформаторов сельских подстанции 10/0,4 кВ?
37. Расскажите о теплообмене и влагообмене в изоляции трансформаторов.
38. Какими методами можно сушить изоляцию обмоток трансформатора?
39. Каковы преимущества вакуумных выключателей по сравнению с масляными?
40. Какие существуют методы неразрушающей диагностики кабельных линий?
41. Как происходит гашение дуги в элегазовом выключателе?
42. Почему необходимо соблюдать тождественность групп соединения между обмотками трансформаторов при их эксплуатации?
43. Какие способы гашения электрической дуги применяются в предохранителях?
44. Какими ресурсами должны обладать современные вакуумные и элегазовые выключатели?
45. Какие измерения выполняют в время профилактических испытаний силовых кабельных линий?
46. В чем заключается испытание и наладка электротепловых реле?
47. С какой целью производятся периодические и внеочередные осмотры воздушных линий электропередачи?
48. Расскажите об особенностях теплообмена и влагообмена изоляции обмоток электродвигателей с окружающей средой в процессе их эксплуатации.
49. Как влияют режимы работы и условия электрооборудования на изоляционные материалы?
50. На каком принципе основан акустический метод определения мест повреждения на кабельных линиях?

**Таблица 3 – 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><b>ИД-1ук-1.</b> Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p><b>ИД-2ук-1.</b> Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации</p> <p><b>ИД-3ук-1.</b> Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения</p> <p><b>ИД-4ук-1</b> Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности</p> <p><b>ИД-1ПКос-1</b> Разрабатывает перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации</p>	<p>Студент демонстрирует знание основного материала по теме. Владеет основными навыками в поиске и анализе информации для решения поставленной задачи по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок. Способен планировать техническое обслуживание и ремонт энергетического и электротехнического оборудования.</p>	<p>Студент показывает знание и понимание материала. По существу отвечает на поставленные вопросы, но допускает ошибки в определении целей и задач эксплуатации электрооборудования. Самостоятельно анализирует информацию для решения поставленной задачи, демонстрирует знание выполнения работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве. Студент владеет навыком планирования технического обслуживания и ремонта энергетического и электротехнического оборудования.</p>	<p>Студент показывает глубокое знание и понимание Задач диагностирования электрооборудования и задач по поддержанию оптимального уровня затрат на эксплуатацию. Свободно оперирует терминами и понятиями. Логически мыслит, готов к совершенствованию схемного решения; способен находить и анализировать информацию для решения поставленной задачи. Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве, самостоятельно планирует техническое обслуживание и ремонт энергетического и электротехнического оборудования.</p>

## **Тема 2. Проектирование электротехнических служб предприятий в агропромышленном комплексе**

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

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

**Нормативная трудоемкость условной единицы ремонта (УЕР) составляет для технического обслуживания:**

+0,5 чел. час.

4,8 чел. час.

12,5 чел. час.

18, чел. час./год

**Выборочные осмотры кабельных линий должен проводить административно-технический персонал периодически:**

Не чаще 1 раза в 3 года

+Не реже 1 раза в 6 месяцев

По мере необходимости

В зависимости от ливневых дождей и весенних паводков

**На период ликвидации аварии для кабелей с изоляцией из резины и вулканизированного полиэтилена:**

+Допускаются перегрузки по току на 18% продолжительностью не более 6 часов в сутки в течение 5 суток, но не более 100 часов в году, если в остальные периоды этих суток нагрузка не превышает предельно допустимой

Перегрузки зимой не допускаются

Для кабелей, находящихся в эксплуатации более 15 лет, перегрузки летом должны быть снижены до 3%

Допустимые перегрузки устанавливаются персоналом с учетом местных условий

**Перегрузки по току кабелей и с пропитанной бумажной изоляцией напряжением 35 кВ:**

Для кабелей, находящихся в эксплуатации более 10 лет, перегрузки должны быть снижены до 10%

+Не допускаются

Допускается перегрузка по току до 30% продолжительностью не более 6 часов в сутки

Допускается перегрузка по току до 20% продолжительностью не более 100 часов в год

**В электрических сетях 6-35 кВ с малыми токами замыкания на землю:**

Допускается работа воздушной линии с заземленной фазой до устранения замыкания

Электротехнические службы должны быть оснащены приборами для определения мест замыкания на землю

+Персонал обязан отыскать место повреждения и устраниить его в кратчайший срок

На воздушных линиях 6-35 кВ с отпайками должны быть установлены указатели поврежденного участка

**На воздушных линиях напряжением выше 1000 В, подверженных интенсивному гололедообразованию, электротехническая служба, эксплуатирующая воздушную линию:**

Контролирует процесс гололедообразования

Обеспечивает своевременное включение схем плавки гололеда на линиях, которые оснащены устройствами автоматического контроля и сигнализации гололедообразования и процесса плавки, а также закорачивающими коммутационными аппаратами

Выбирает режимы плавки гололеда с учетом условий работы воздушной линии(нагрузка потребителей, зона гололедообразования, возможность отключения линии, схема сети и т.п.)

+Осуществляет плавку гололеда путем нагрева проводов электрическим током в соответствии со всеми вышеприведенными утверждениями

**При периодических осмотрах воздушных линий, которые проводятся по графику с учетом местных условий их эксплуатации, электротехнический персонал проверяет:**

В охранной зоне не должно быть строений, стогов сена, штабелей леса, деревьев, угрожающих падением на линию или опасным приближением к проводам, складирования сухого хвороста, костров; не должны выполняться работы без согласования с Потребителем, которому принадлежит линия

Состояние фундаментов, опор, приставок, приводов и молниезащитных тросов, гасителей вибрации, расстояний от проводов до земли и объектов, состояния арматуры, изоляторов, разрядников, заземляющих спусков на опорах и у земли, заземляющего устройства

Соответствие фактического состояния линии эксплуатационным допусками и нормам отбраковки элементов воздушной линии, которые приведены в нормах испытания электрооборудования

+Все вышеперечисленное

**Внеочередные осмотры воздушных линий электропередачи или их участков должны проводиться:**

+При образовании на проводах и тросах гололеда, при пляске проводов, при пожарах в зоне трассы, после сильных бурь, ураганов, после отключения линии релейной защитой и неуспешного автоматического повторного включения

Через 5, 10, 15, 20 и более лет эксплуатации воздушной линии

После успешного автоматического повторного включения

Перед отключением линии на капитальный ремонт

**Потребитель электроэнергии, которому подлежит сдача в эксплуатацию вновь сооруженных воздушных линий электропередачи, должен организовать:**

Технический надзор за производством работ, проверку соответствия выполняемых работ утвержденной технической документации; проверку состояния трассы, опор, изоляторов, арматуры, заземляющих и молниезащитных устройств, стрелы провеса и расстояния от проводов в пролетах и пересечениях до земли и объектов

Техническое обслуживание и ремонты принятой в эксплуатацию воздушной линии, направленные на обеспечение надежной ее работы; перечень работ, относящихся к техническому обслуживанию и ремонтам воздушных линий

Периодические осмотры по графику с периодичностью не реже одного раза в год по все длине

+Все вышеперечисленные работы

**Электрооборудование и помещения распределительных устройств при эксплуатации очищаются от пыли и грязи:**

Один раз в 5 лет

+Очистку электрооборудования и уборку помещений выполняет обученный персонал с соблюдением правил безопасности в сроки, установленные ответственными за электрохозяйство с учетом местных условий

В помещения распределительных устройств пыль не проникает, уборка и очистка не производится

Уборка и очистка производится путем включения обдува и вытяжной вентиляции

**Текущие ремонты трансформаторов производятся:**

Один раз в 5 лет

+По мере необходимости, с периодичностью, установленной техническим руководителем

С учетом результатов диагностического контроля

Не производятся

**Осмотр трансформаторов без их отключения на трансформаторных пунктах должен производиться в следующие сроки:**

+Не реже одного раза в месяц

Трансформаторы без их отключения не осматриваются

Не реже одного раза в год с отключением

Не реже одного раза в сутки без отключения

**Во время верховых осмотров воздушных линий (один раз в 6 лет) при отключеной и заземленной воздушной линии проверяют:**

+Крепление изоляторов и арматуры, степень загрязнения изоляторов, состояние соединений проводов и верхних частей опор, напряжение и крепление оттяжек

Определяют дефектные лампы уличного освещения

При помощи бинокля осматривают верхние элементы линии

При помощи специальных оптических угломерных приборов или изолирующих штанг определяют стрелы провеса и габаритные размеры воздушной линии

**Эксплуатационный персонал, выполняющий технический надзор качества работ по прокладке и монтажу кабельных линий, проверяет:**

Состояние кабеля на барабанах, качество муфт и монтажных материалов

Скрытые работы и габаритные размеры в местах сближений с подземными коммуникациями

Антикоррозийную защиту и систему сигнализации

+Все вышеперечисленные работы

**При обходах кабельных трасс проверяется**

Состояние трассы кабельной линии, отсутствие промывов, провалов, повреждений креплений в местах пересечения с каналами, оврагами

Состояние постоянных предупредительных плакатов, пикетов-ориентиров на трассе линии, соблюдение Правил по охране электрических сетей при проведении земляных работ близи кабельной линии без согласования с эксплуатирующей организацией

Защита кабелей от механических повреждений, неисправность концевых муфт

+Все вышеперечисленное

**Плавкий предохранитель обеспечивает защиту электроустановок:**

От перегрузки

От пониженного напряжения

+От токов короткого замыкания

От повышенного напряжения

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

+По степени изменения емкости изоляции от частоты приложенного напряжения

По величине диэлектрических потерь

По величине сопротивления сквозному току

По току абсорбции

**Если годовой объем работ по эксплуатации электрооборудования в хозяйстве составляет 950 условных единиц электрооборудования (УЕЭ), то рекомендуется форма организации электротехнической службы:**

Специализированная

Комплексная

+Хозяйственная

Гибкая

**Ток короткого замыкания можно отключать:**

Рубильником  
Разъединителем  
Выключателем нагрузки  
+Масляным выключателем

**Контур заземления на подстанции предназначен:**

Для выравнивания фазных напряжений относительно земли  
Для создания цепи питания однофазных нагрузок  
Для защиты персонала при трехфазных коротких замыканиях  
+Для защиты при повреждении изоляции относительно земли

**Мощные электроустановки на аварийный режим в сети 0,38 кВ влияют следующим образом:**

+Увеличивают токи короткого замыкания в начальный момент времени  
Не влияют на режим работы сети  
Уменьшают токи короткого замыкания  
Увеличивают токи короткого замыкания в становившемся режиме

**Конденсаторные батареи устанавливаются в линии для:**

Уменьшения коэффициента мощности  
Увеличения реактивной составляющей сопротивления линии  
Уменьшения несимметрии напряжения  
+Увеличения коэффициента мощности

**Проверка трубчатых разрядников со снятием опор проводится:**

После грозы, вызвавшей работу релейной защиты на отходящих воздушных линиях  
В зависимости от количества грозовых дней  
+Один раз в 3 года или по мере необходимости в зависимости от результатов верховых осмотров  
В зависимости от загрязнения

**Для определения технического состояния заземляющего устройства электротехническая служба производит:**

Визуальные осмотры видимой части по графику, но не реже 1 раза в 6 месяцев  
Осмотры заземляющего устройства с выборочным вскрытием грунта, оценкой контактных соединений, антакоррозионного покрытия  
Измерение параметров заземляющего устройства в соответствии с нормами испытания электрооборудования  
+Обслуживающий персонал выполняет все описанные выше работы

**В технической документации электрохозяйства соответствие электрических (технологических) схем (чертежей) фактическим эксплуатационным схемам:**

Не проверяется  
+Проверяется не реже одного раза в 2 года с отметкой на них  
Проверяется по усмотрению ответственного за электрохозяйство  
Проверяется в зависимости от переключений

**В перечень технической документации электрохозяйства входят следующие документы:**

Журналы учета электрооборудования с указанием его технических данных, а также присвоенных ему инвентарных номеров (прилагаются инструкции по эксплуатации и технические паспорта заводов-изготовителей, сертификаты, удостоверяющие качество оборудования, протоколы и акты испытаний и измерений, ремонта электрооборудования и линий электропередачи, технического обслуживания устройств релейной защиты и автоматики)

Чертежи электрооборудования, электроустановок и сооружений, воздушных и кабельных трасс, заземляющих устройств  
Общие схемы электроснабжения  
+Вся перечисленная выше документация

**У каждого потребителя для структурных подразделений должны быть составлены перечни технической документации, которые хранятся у ответственного за электрохозяйство, пересматриваются и утверждаются не реже:**

+Одного раза в 3 года  
Не пересматриваются и не утверждаются  
Пересматриваются, но не утверждаются  
Одного раза в 5 лет

**Эксплуатируемые электроустановки должны быть укомплектованы:**

+Первичными средствами пожаротушения  
Нормами и правилами работы в электроустановках  
Средствами индивидуальной защиты  
Спецодеждой для персонала

**Для своевременного и качественного выполнения задач по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования, электротехнические службы должны иметь:**

Соответствующие помещения (складские, производственные), пункты технического обслуживания и ремонта электрооборудования, посты электриков  
Приспособления и инструмент, запасные части и резервный фонд, средства испытаний и измерений в том числе для проведения раннего диагностирования дефектов (тепловизоры, виброакустические приборы, стационарные лаборатории и др.)  
Транспорт, передвижные лаборатории, средства связи  
+Все вышеперечисленное

**Электротехническому (электротехнологическому) персоналу устанавливается группа по электробезопасности по результатам проверки знаний**

Правил устройства электроустановок  
Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей  
Правил безопасности  
+Всех приведенных нормативно-технических правил

**Обслуживание электротехнологических установок (электросварка, электролиз, электротермия и т.п.), а также энергонасыщенного производственно-технологического оборудования, при работе которого требуется постоянное техническое обслуживание и регулировка электроаппаратуры, электроприводов, электроинструмента, переносных и передвижных электроустановок и др. должен осуществлять:**

+Электротехнологический персонал, имеющий соответствующую группу по электробезопасности  
Неэлектротехнический персонал  
Работники, принимаемые для выполнения работ в электроустановках при отсутствии профессиональной подготовки  
Электротехнический персонал при перерыве в работе свыше 1 года

**Перед приемкой в эксплуатацию электроустановок должны быть проведены:**

В период строительства и монтажа энергообъекта – промежуточные приемки оборудования и сооружений, в том числе скрытых работ  
Приемосдаточные испытания отдельных систем электроустановок

Комплексное опробование оборудования с проверкой безопасности эксплуатации технологических схем, настройкой всех систем контроля и управления, устройств защиты и блокировок устройств сигнализации и контрольно-измерительных приборов  
+Все вышеперечисленные проверки

**Потребитель электроэнергии обязан обеспечить:**

Своевременное и качественное проведение технического обслуживания, планово-предупредительного ремонта, испытаний, модернизации и реконструкции электроустановок и электрооборудования  
Надежность работы и безопасность эксплуатации электроустановок и электрооборудования  
Охрану труда персонала и охрану окружающей среды при эксплуатации электроустановок и электрооборудования, проведение мероприятий по энергосбережению  
+Все вышеперечисленные требования

**Ответственный за электрохозяйство предприятия обязан:**

Организовать обучение, инструктирование, проверку знаний и допуск к самостоятельной работе электротехнического персонала и повышение его квалификации  
Обеспечить своевременное и качественное выполнение технического обслуживания, планово-предупредительных ремонтов и профилактических испытаний установок, организовать оперативное обслуживание электроустановок к ликвидации аварийных ситуаций  
Участвовать в разработке и внедрении мероприятий по рациональному потреблению электрической энергии и энергоресурсосбережению  
+Обеспечить все вышеперечисленные требования

**Руководители и специалисты электрохозяйства предприятия (электротехнической службы эксплуатации) несут персональную ответственность:**

За нарушения в работе электроустановок, произошедшие по их вине  
За несвоевременное и неудовлетворительное техническое обслуживание, низкое качество ремонтов  
За невыполнение противоаварийных мероприятий  
+За все приведенные недостатки в работе электротехнической службы предприятия

**Контакты электрических аппаратов (коммутационных защитных, пускорегулирующих, комбинированных) изготавливают из материалов с учетом режимов их работы и условий окружающей среды (устойчивость к коррозии, тугоплавкость, прочность, переходные электрические сопротивления). Электропроводность электрических контактов – это их способность:**

Не оплавляться при нагреве поверхностей контактной системы теплотой, выделяемой по закону Джоуля-Ленца в переходном сопротивлении  
Противостоять (не изменять свои размеры) окисляющим воздействиям окружающей среды (кислорода, агрессивных газов, водяных паров и др.)  
Выдерживать механические усилия (сохранять упругость, не деформироваться и др.)  
+Проводить электрический ток, не изменяя электрической проводимости (желательно без искрения и возникновения электрической дуги)

**В акте на скрытые работы проложенной кабельной линии отражают:**

Осмотр проложенного кабеля, устройство «постели», «подушки», защиты кабельной линии от механических повреждений  
Соответствие габаритов взаимного сближения и пересечения с другими подземными коммуникациями  
Монтажи всех муфт  
+Все вышеперечисленные скрытые работы

## **К основным задачам электротехнической службы агропромышленного предприятия относятся**

Выполнение комплекса работ по технической эксплуатации электрооборудования и повышение квалификации электротехнического персонала

Обеспечение рационального использования установленного электрооборудования и дальнейшее развитие электрификации и автоматизации агропромышленного производства

Разработка и осуществление организационно-технических мероприятий по экономии энергетических ресурсов и повышение производительности труда электриков, техников, инженеров

+Все вышеперечисленные задачи

**Ответственность за эксплуатацию сварочного оборудования, выполнение годового графика технического обслуживания и ремонта, безопасное выполнение сварочных работ определяется должностными инструкциями, утвержденными в установленном порядке; проведение испытаний и измерений на электросварочных работах осуществляется в соответствии с нормами испытания электрооборудования, а измерение сопротивления изоляции электросварочных установок проводится:**

+После длительного перерыва в их работе при наличии видимых механических повреждений, но не реже 1 раза в 6 месяцев

Не проводится

По усмотрению сварщика

При повышенной влажности окружающей среды

## **Осмотры и проверки сети электрического освещения проводятся в следующие сроки:**

Периодичность работ по очистке светильников и проверке технического состояния осветительных установок устанавливается ответственным за электрохозяйство; проверка исправности аварийного освещения при отключении рабочего освещения – 2 раза в год

Измерение освещенности внутри помещений (в том числе участков, отдельных рабочих мест, проходов и т.д.) – при вводе сети в эксплуатации в соответствии с нормами освещенности, а также при изменении функционального назначения помещения

Проверка состояния электропроводки аварийного и рабочего освещения, испытание и измерение сопротивления изоляции проводов, кабелей и заземляющих устройств проводятся при вводе сети электрического освещения в эксплуатацию, а в дальнейшем по графику у, утвержденному ответственным за электрохозяйство, но не реже одного раза в 3 года

Работы производятся в сроки, указанные выше

**Осмотр конденсаторной установки (без отключения) должен производиться в сроки, установленные местной производственной инструкцией, но не реже 1 раза в месяц на объектах без постоянного дежурства. О результатах осмотра делается запись в оперативном журнале.**

**При осмотре конденсаторной установки следует проверить:**

Значения напряжения, тока, температуры окружающего воздуха, равномерность нагрузки отдельных фаз

Техническое состояние аппаратов, оборудования, контактных соединений, целостность и степень загрязнения изоляции

Отсутствие капельной течи пропитывающей жидкости и недопустимого взятия стенок корпусов конденсаторов, наличие и состояние средств пожаротушения

+Проверить все параметры и состояния по вышеперечисленным пунктам

**При эксплуатации кислотных аккумуляторных батарей для доливки используется дистиллированная вода, проверенная на отсутствие:**

Марганца и алюминия

+Хлора и железа

Свинца и олова

## **Серебра и никеля**

**Осмотр аккумуляторных батарей стационарных установок проводится по графику, утвержденному ответственным за электрохозяйство с учетом следующей периодичности осмотров: дежурным персоналом – 1 раз в сутки; специально выделенным работником – 2 раза в месяц; ответственным за электрохозяйство – 1 раз в месяц. Во время осмотра проверяется:**

Напряжение на шинах постоянного тока, плотность и температура электролита в контрольных элементах (напряжение и плотность электролита во всех и температура электролита в контрольных элементах должны проверяться не реже 1 раза в месяц)

Уровень электролита, наличие небольшого выделения пузырьков газа из аккумуляторов, правильность положения покровных стекол и фильтр-пробок, целостность аккумуляторов

Чистота в помещении, исправность систем вентиляции, отопления, освещения

+Проверяется все вышеуказанное

**Все средства измерений и учета электрической энергии, а также информационно-измерительные системы должны быть в исправном состоянии и готовыми к работе.**

**На время ремонта средств измерений или учета при работающем технологическом энергооборудовании вместо них должны быть установлены резервные средства. Для периодического осмотра и профилактического обслуживания средств измерения и учета электрической энергии и средств информационно-измерительных систем, надзора за их состоянием, проверки, ремонта и испытаний этих средств у Потребителя в соответствии с государственными стандартами может быть создана:**

+Метрологическая служба или иная структура по обеспечению единства измерений

Отдел снабжения

Диспетчерская служба

Производственно-технический отдел

**На средства измерений и учета электрической энергии составляются паспорта (или журналы), в которых делаются отметки обо всех ремонтах, калибровках и положительных поверках, удостоверенных поверительным клеймом или свидетельством о поверке.**

**Периодичность и объем калибровки расчетных счетчиков устанавливаются на месте его эксплуатации не заменяет поверку, предусмотренную нормативно-тезническими документами к проводится без нарушения поверительного клейма аттестованным представителем энергоснабжающей организации в присутствии:**

+Работника, ответственного за учет электроэнергии на энергообъекте

Представителя оперативно-ремонтного персонала

Представителя завода-изготовителя

Представителя метрологической службы города

**Помещения для хранения электродвигателей, электрооборудования, средств автоматизации, запасных частей и материалов должны соответствовать техническим условиям на складские помещения:**

Быть сухими, светлыми, чистыми, по возможности с постоянной температурой

Быть достаточными по их площади с учетом габаритных размеров электрооборудования и изолированным от проникновения пыли

Быть оборудованным необходимым складским инвентарем

+Соответствовать всем вышеприведенным требованиям

**Измерение сопротивления разрядников и ограничителей перенапряжения производится при выводе в плановый ремонт оборудования, к которому подключены защитные аппараты, но не реже:**

Одного раза в 10 лет

Одного раза в 8 лет  
+Одного раза в 6 лет  
Одного раза в 20 лет

**Вопросы для защиты практического занятия (опрос) по теме:**

1. Назовите основные электроизмерительные приборы, необходимые для эксплуатации электрооборудования.
2. В чем заключается экономия энергоресурсов, в том числе электроэнергии, при эксплуатации электрооборудования?
3. Назовите резервы повышения эффективности энергооборудования.
4. Назовите основные электроизмерительные приборы, необходимые для эксплуатации энергооборудования.
5. В чем заключается экономия энергоресурсов, в том числе электроэнергии, при эксплуатации энергооборудования?
6. Каковы резервы повышения эффективности текущего ремонта энергооборудования?
7. Перечислите работы, которые выполняют при плановых текущих ремонтах воздушных линий электропередачи напряжением 0,38 кВ.
8. Каковы особенности эксплуатации электрооборудования электронно-ионной технологии?
9. Какие приборы используют для определения мест повреждения кабеля?
10. Как можно повысить эксплуатационную надежность аппаратуры защиты, управления и средств автоматизации?
11. На что нужно обращать внимание при осмотре трансформаторной подстанции?
12. Какие условия необходимо соблюдать при выполнении работ с использованием механизмов вблизи воздушных линий электропередачи?
13. Какие приборы применяются для определения трассы, места повреждения и пригодности кабельных линий?
14. Назовите мероприятия по экономии электроэнергии в осветительных сетях, внедряемые обслуживающим персоналом.
15. С какой целью внедряются средства автоматизации при эксплуатации осветительных установок, электроприводов и электротермических установок?
16. Какие устройства используют в быту для уменьшения расхода электроэнергии?
17. Каково предназначение электроизмерительных клещей, указателей напряжения, изолирующих штанг и каков их принцип работы?
18. Что входит в состав ремонтно-обслуживающей базы?
19. Специалистами какой службы осуществляется техническая эксплуатация энергооборудования?
20. Какой запас энергооборудования считают оптимальным резервным фондом?
21. Объясните понятие условных единиц в эксплуатации и ремонте энергооборудования.
22. Каковы задачи электротехнической службы при производственной и технической эксплуатации энергооборудования?

**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
ИД-1ук-1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними ИД-2ук-1. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации ИД-3ук-1. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения ИД-4ук-1 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности ИД-1ПКОс-1 Разрабатывает перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации	Студент демонстрирует знание основного материала по теме. Владеет основными навыками в поиске и анализе информации для решения поставленной задачи по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок. Способен планировать техническое обслуживание и ремонт энергетического и электротехнического оборудования.	Студент показывает знание и понимание материала. По существу отвечает на поставленные вопросы, но допускает ошибки в определении целей и задач эксплуатации электрооборудования. Самостоятельно анализирует информацию для решения поставленной задачи, демонстрирует знание выполнения работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве. Студент владеет навыком планирования технического обслуживания и ремонта энергетического и электротехнического оборудования.	Студент показывает глубокое знание и понимание Задач диагностирования электрооборудования и задач по поддержанию оптимального уровня затрат на эксплуатацию. Свободно оперирует терминами и понятиями. Логически мыслит, готов к совершенствованию схемного решения; способен находить и анализировать информацию для решения поставленной задачи. Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве, самостоятельно планирует техническое обслуживание и ремонт энергетического и электротехнического оборудования.

### **Тема 3. Техническое диагностирование электрооборудования**

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

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

**Капитальный ремонт оборудования распределительных устройств производится в сроки:**  
Масляных и воздушных выключателей, разъединителей и заземляющих ножей – 1 раз в 4-8 лет ( в зависимости от конструктивных особенностей); элегазовых и вакуумных выключателей – 1 раз в 10 лет

Первый капитальный ремонт установленного оборудования проводится в сроки, указанные в технической документации завода-изготовителя; капитальный ремонт оборудования осуществляется также по мере необходимости с учетом результатов профилактических испытаний и осмотров

Периодичность ремонтов может быть изменена исходя из опыта эксплуатации решением технического руководителя оборудования

+Все вышеуказанное

#### **При осмотре распределительных устройств электротехнический персонал проверяет:**

Состояние помещения, исправность дверей и окон, отсутствие течи в кровле, наличие и исправность замков, исправность электрообогрева, вентиляции, освещения

Исправность сети заземления, наличие средств пожаротушения, наличие испытанных защитных средств, укомплектованность медицинской аптечкой

Состояние изоляции (запыленность, наличие трещин, разрядов), уровень и температуру трансформаторного масла, отсутствие его течи в аппаратах, отсутствие вибрации и сигнализации, целостность пломб у счетчиков и др.

+Эксплуатационный персонал проверяет состояние всех объектов, указанных в приведенных выше трех пунктах

#### **Осмотр и устранение в кратчайшие сроки замеченных неисправностей распределительных устройств без отключения проводится:**

На объектах с постоянным дежурством персонала – не реже одного раза в сутки, а для выявления коронирования – не реже одного раза в месяц в темное время суток

На объектах без постоянного дежурства персонала – не реже одного раза в месяц, а в трансформаторных и распределительных пунктах – не реже одного раза в полугодие

При неблагоприятной погоде (гололед, ураганы, пыльные бури, град, ливневые дожди и др.) или сильном загрязнении на открытых распределительных устройствах проводятся внеочередные осмотры

+В сроки, указанные в приведенных выше пунктах

#### **Профилактические проверки, измерения и испытания оборудования распределительных устройств проводятся:**

В сроки, установленные ответственным за электрохозяйство

+В сроки, предусмотренные нормами испытания электрооборудования в Правилах технической эксплуатации

По мере необходимости

Не проводятся до капитального ремонта

#### **Ремонт электрооборудования и аппаратов, непосредственно связанных с технологическими агрегатами, должен выполняться:**

+Одновременно с ремонтом технологических агрегатов

По указаниям заводов изготовителей

В периоды простоя оборудования

По истечении установленного срока службы

**Электродвигатели принимают в капитальный ремонт:**

+Полностью укомплектованными всеми основными узлами и деталями (станина, статор с обмоткой, подшипниковые щиты, вентилятор и его кожух, подшипники и их крышки, коробка выводов и др.)

Электродвигатели с трещинами на корпусе, превышающими 50% его длины

Электродвигатели с трещинами в посадочных местах стали

Электродвигатели, отремонтированные ранее с нарушениями технологии ремонта

**Для определения зоны повреждения кабельной линии применяют следующие методы:**

Импульсный метод, основанный на измерении интервала времени между моментами подачи импульса и прихода отраженного импульса от места повреждения в кабеле

Метод колебательного разряда, основанный на возникновении в момент пробоя в месте повреждения искры и разряда колебательного характера

Петлевой метод, основанный на измерении сопротивления постоянному току участка поврежденной жилы от места измерения до места повреждения при помощи измерительного моста

+Все вышеперечисленное

**При обходах (осмотрах) кабельных линий необходимо:**

Проверить состояние трассы кабельной линии, отсутствие промывов, провалов, повреждений креплений в местах пересечения с кюветами, овчарами

В местах перехода кабелей на стены зданий или опоры воздушных линий электропередачи проверить защиту кабелей от механических повреждений, исправность концевых муфт, убедиться в отсутствии ржавчины, вмятин и забоин на броне

При осмотре кабельных колодцев обращать внимание на состояние антикоррозийных покрытий, наличие маркировки. Во время обхода проверяют соблюдение Правил по охране высоковольтных электрических сетей

+Все вышеперечисленное

**В объем испытаний изоляции распределительных устройств входит:**

Измерение сопротивления изоляции

Измерение токов утечки

Испытание повышенным напряжением

+Все вышеперечисленные испытания

**Для установления характера повреждения кабельной линии выполняют измерения:**

С обоих концов кабельной линии, отключенной от источника питания и от всех электроприемников мегомметром, измеряют сопротивление изоляции каждой токоведущей жилы по отношению к земле

Измеряют сопротивление изоляции между каждой парой жил

Убеждаются в отсутствии обрыва токоведущих жил

+Выполняют все вышеперечисленные измерения

**Для определения зоны, в границах которой расположено место повреждения кабельной линии, с погрешностью порядка 10-50 метров применяют:**

Импульсный метод, основанный на посылке в поврежденную лини. Зондирующего электрического импульса и измерении интервала времени между моментами подачи импульса и прихода отраженного импульса от места повреждения в кабеле

Петлевой метод, основанный на измерении сопротивления постоянному току участка поврежденной жилы от места измерения до места повреждения при помощи измерительного моста

Емкостной метод, основанный на измерении емкости образованного участка жилы кабеля, которая пропорциональна его длине до места повреждения  
+Любой из вышеперечисленных методов, в зависимости от вида повреждения

**Определив приближенно зону повреждения кабельной линии, уточняют место ее повреждения непосредственно на трассе:**

Методом колебательного разряда

+Акустическим методом

Импульсным методом

Емкостным методом

**Место повреждения непосредственно на трассе кабельной линии уточняют с погрешностью не более 0,5 метра**

Петлевым методом

Импульсным методом

+Индукционным методом

Емкостным методом

**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 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

**К основным характеристикам системы технического обслуживания и ремонта энергооборудования 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) энергооборудования, из которых основные – техническое обслуживание, текущий ремонт и капитальный ремонт

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

Наличие резервного фонда энергооборудования, запасных частей, расходных материалов

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

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

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

Эксплуатационные свойства энергооборудования: безотказность, долговечность, ремонтопригодность, сохраняемость

Качество технического обслуживания, текущего и капитального ремонта энергооборудования

**К производственной эксплуатации энергооборудования относится:**

+Комплектование энергооборудования

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

Транспортирование энергооборудования

Обеспечение эффективной работы энергооборудования за счет поддержания требуемой надежности

**Капитальным ремонтом называется:**

+Ремонт, осуществляемый с целью восстановления полного (или близкого к полному) ресурса изделия за счет замены или восстановления любых его частей, включая базовые

Систематические обновление парка электрооборудования в агропромышленном комплексе

Модернизация энергооборудования

Переход к новым технологиям ремонта

**Согласно техническим условиям асинхронные электродвигатели направляют в капитальный ремонт со следующими неисправностями:**

Нужно заменить подшипники

+Межвитковые замыкания в обмотках, замыкания обмоток на корпус или между фазами, изгиб вала, дисбаланс ротора, износ или повреждение посадочных мест подшипников, снижение сопротивления изоляции, если оно не восстанавливается сушкой

Нужно подизолировать и покрыть лаком лобовые части обмоток

Трешины на корпусе, превышающие 50% его длины, трещины в посадочных местах подшипниковых щитов, повреждено свыше 30% активной стали

**Централизованный капитальный ремонт энергооборудования выполняют в специализированных предприятиях технического сервиса или на электроремонтных заводах, гарантирующих, что надежность отремонтированного электрооборудования не уступает надежности нового, где есть:**

+Квалифицированные кадры, передовые технологии капитальных ремонтов, необходимые материалы и механизмы, а стоимость ремонта электрооборудования меньше стоимости нового Альбомы обмоточных данных всех электрических машин и трансформаторов как выпускаемых в настоящее время, так и снятых с производства

Необходимые для текущего ремонта материалы: обмоточные провода, лаки, эмали, припои

Запасные части для проведения частичного ремонта, который называют текущим

**Различная долговечность отдельных узлов и деталей энергооборудования приводит к тому, что оно отказывает из-за износа или повреждения отдельных быстроизнашивающихся элементов таких как:**

Магнитопроводы электродвигателей, трансформаторов, катушек пускозащитной аппаратуры

+Изоляции обмоток, подшипники

Станины электродвигателей, баки трансформаторов

Рамы, болты, гайки, шайбы, кожуха

**При текущем ремонте электрической машины:**

Перематывают обмотки (статора, ротора, полюсов, якоря)

Ремонтируют коллектор (заменяют до пяти коллекторных пластин) и изоляционные манжеты с последующей проточкой и продороживанием коллектора

Ремонтируют валы, вентиляторы, щиты и другие сборочные единицы

+Проводят подизолировку, покрытие лаком лобовых частей обмоток статора, заменяют подшипники качения, очищают внутренние поверхности от пыли

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

+Необратимо ухудшаются

Не изменяются

Улучшаются

Электрическая прочность снижается

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

Продолжительность текущего и капитального ремонтов энергооборудования и простои оборудования

Технические свойства энергооборудования: соответствие агрозоотехническим требованиям, безопасность, безвредность

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

Условия использования: категория потребителя электроэнергии

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

Качество питающего напряжения в установившихся и переходных режимах (отклонение, несимметрия, несинусоидальность напряжения и другие)

Энергетические свойства энергооборудования (коэффициент полезного действия, коэффициент мощности и другие)

Оперативность устранения отказов энергооборудования и простои оборудования, производящего продукцию на продажу

Типовой состав операций обслуживания и ремонта энергооборудования (система планово-предупредительных работ гарантирует восстановление утраченных свойств)

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

Расчет годовой производственной программы эксплуатации энергооборудования

Диагностирование энергооборудования

+Внедрение мероприятий по энергоресурсосбережению

Техническое обслуживание энергооборудования

**Ремонт электрооборудования, который проводят на специализированных ремонтных предприятиях, называют:**

+Централизованным

Внеочередным

Послеосмотровым

Профилактическим

**Контакты электрических аппаратов (коммутационных защитных, пускорегулирующих, комбинированных) изготавливают из материалов с учетом режимов их работы и условий окружающей среды (устойчивость к коррозии, тугоплавкость, прочность, переходные**

**электрические сопротивления). Тугоплавкость электрических контактов – это их способность:**

+Не оплавляться при нагреве поверхностей контактной системы теплотой, выделяемой по закону Джоуля-Ленца в переходном сопротивлении

Противостоять (не изменять свои размеры) окисляющим воздействиям окружающей среды (кислорода, агрессивных газов, водяных паров и др.)

Выдерживать механические усилия (сохранять упругость, не деформироваться и др.)

Проводить электрический ток, не изменяя электрической проводимости (желательно без искрения и возникновения электрической дуги)

**Специализированные предприятия технического сервиса в агропромышленном комплексе могут:**

Функционировать на основе индивидуально-трудовой деятельности, выполняя услуги определенного типа, например, по технической эксплуатации микропроцессорных средств автоматизации, испытаниям электрооборудования, измерениям параметров и (или) другие услуги  
Быть частными предприятиями, специализирующимися, например, на капитальном ремонте электрических машин или трансформаторов, на монтаже и наладке силового электрооборудования и (или) на других услугах

Быть акционерными обществами открытого типа, предлагающими услуги по ремонту автотракторного электрооборудования, по ремонту пускозащитной аппаратуры и (или) по производственной и технической эксплуатации энергооборудования

+Правильны все три вышеперечисленные ответы

**Полностью собранную отремонтированную часть трансформатора сушат (так как в процессе хранения и сборки ее изоляция могла увлажниться) наиболее распространенным и доступным в ремонтной практике методом:**

Потерь в обмотке

Потерь от постороннего источника тепла

Потерь в стали (метод индуктивного нагрева)

Охлаждают до отрицательной температуры

**После прессовки и сушки новую обмотку трансформатора отделяют:**

Проверяют ее размеры

Изолируют поврежденные участки изоляции

Выявляют и устраняют все другие дефекты, появившиеся в процессе намотки, прессовки и сушки

+Выполняют все вышеперечисленные работы

**Основные операции на втором этапе разборки при демонтаже обмоток силового трансформатора выполняют в такой последовательности:**

Расшихтовывают вернее ярмо магнитопровода

Разбирают соединения обмоток

Снимают обмотки с стержней вручную

+Приведенная последовательность разборки применяется для трансформаторов мощностью до 63кВА

**Причинами виткового замыкания обмоток силовых трансформаторов являются:**

Нарушение изоляции между отдельными листами стали магнитопровода

+Естественное старение изоляции. Систематические перегрузки трансформатора, динамические усилия при коротких замыканиях

Нарушение регулировки переключающего устройства

Образование короткозамкнутого контура при выполнении заземления магнитопровода со стороны обмоток высокого напряжения

**Комплекс работ по выявлению характера и степени повреждения отдельных частей энергооборудования, как ответственный этап капитального ремонта, на котором определяют действительный характер и размеры повреждений, также объем предстоящего ремонта и потребность в ремонтных материалах и оснастке, называют:**

Технологией  
Осмотром  
+Диагностикой  
Разборкой

**Наиболее уязвимая и часто повреждающаяся часть трансформатора – это:**

+Его обмотки высокого напряжения

Его вводы и переключатели

Его обмотки низкого напряжения

Его магнитопровод и бак

**Повреждения посадочных поверхностей валов под сопряженными деталями составляют больше половины от общего числа повреждений валов ремонтируемых электрических машин (искривления валов, поломка валов и др.). Для устранения дефектов посадочных поверхностей валов применяют технологии ремонта, из которых наиболее эффективный способ:**

Переточка вала

Изготовления нового вала

+Нанесение металла способом металлизации

Электронаплпака

**Разборка электрических машин происходит в такой последовательности:**

Снимают кожух наружного вентилятора и вентилятор, снимают задний щит

Вынимают ротор из статора, для чего подают ротор в сторону переднего щита и выводят щит из замка, затем, поддерживая ротор, выводят его из статора без повреждений лобовых частей обмотки

Снимают передний щит с подшипника ротора, снимают съемником подшипники качения с вала

+Приведенная последовательность разборки применяется для асинхронных электродвигателей мощностью до 100кВт

**К механическим повреждениям электрической машины относятся:**

+Разрушение подшипников, деформация или поломка вала ротора (якоря), образование глубоких выработок (дорожек) на поверхности коллекторов и контактных колец, разрыв бандажей, ослабление прессовки сердечника ротора (якоря), трещины в щитах и др.

Пробои изоляции на корпус, обрыв проводников в обмотке, замыкание между витками обмотки, разрушение соединений, выполненных пайкой или сваркой, недопустимое снижение сопротивления изоляции вследствие ее старения, разрушения или увлажнения

Обрыв фазы питающего напряжения, несимметрия, отклонение напряжения

Дисбаланс соединительной муфты или рабочей машины, перегрузка и перегрев

**Структура и технология капитального ремонта энергооборудования зависят:**

От количества, номенклатуры и мощности ремонтируемых машин

От наличия подъемно-транспортных средств, металлообрабатывающих станков, электросварочных аппаратов, специального технологического оборудования

От наличия необходимых производственных площадей, квалифицированных кадров, возможностей кооперирования с другими электромонтажными предприятиями

+От всех вышеперечисленных факторов

**При капитальном ремонте электрических машин необходимо соблюдать основные требования, обеспечивающие их длительную и надежную работу:**

Конструкционные материалы, применяемые при ремонте, должны удовлетворять соответствующим стандартам и техническим условиям, а электроизоляционные материалы должны быть по классу нагревостойкости не ниже, чем по исполнению завода-изготовителя  
Машины с перемотанными обмотками роторов или якорей должны без повреждений выдерживать увеличение частоты вращения в соответствии со стандартом

Электрические машины должны проходить приемосдаточные послеремонтные испытания в объеме, предусмотренном нормами и техническими условиями

+Соблюдать требования всех вышеперечисленных пунктов

**Изношенные посадочные поверхности подшипниковых щитов чаще всего приходится восстанавливать в местах посадки подшипников качения методом:**

Расточки подшипника щита до большего диаметра с последующей запрессовкой в него стальной втулки и расточкой ее до нужного размера

+Изношенные посадочные поверхности восстанавливают методом металлизации

На наружное кольцо подшипника наносят слой металла необходимой толщины

Растачивают вал и подшипниковый щит под размеры другого подшипника

**В процессе эксплуатации переносные и передвижные электроприемники и вспомогательное оборудование к ним должны подвергаться техническому обслуживанию, испытаниям и измерениям, планово-предупредительным ремонтам в соответствии:**

С послеотказовым принципом технической эксплуатации (обслуживание по необходимости), когда восстановительные работы проводят лишь после выхода из строя электрооборудования

С послеосмотровым принципом технической эксплуатации восстановительные работы назначают с учетом фактического состояния электрооборудования

+С указаниями заводов-изготовителей, приведенными в документации на эти электроприемники, и вспомогательное оборудование к ним

С решением ответственного за электрохозяйство

**При плановом и текущем ремонте воздушных линий электропередачи напряжением 0,38кВ проводят:**

Осмотры линий, диагностируют и выправляют опоры, подтягивают бандажи, заменяют поврежденные изоляторы и элементы опор

Перетягивают проверку разрядников, вырубают разросшиеся деревья в охранной зоне

Выполняют плановую замену опор, заменяют провода, перетягивают и выправляют линию, заменяют неисправную арматуру, проводят необходимые измерения и испытания

+Выполняют работы, указанные в первых двух пунктах

**Показатель, характеризующий работу специализированного электроремонтного завода по капитальному ремонту энергооборудования – это:**

+Комплексный критерий, состоящий из всех трех приведенных ниже показателей

Нормативный срок пребывания энергооборудования в ремонте (оптимизация срока)

Качество ремонта (восстановление полного ресурса и увеличение продолжительности работы отремонтированного энергооборудования до очередного ремонта при соблюдении правил его эксплуатации)

Затраты на капитальный ремонт (оптимизация фактической стоимости ремонта)

**Капитальный ремонт электрооборудования – это:**

+Восстановление на специализированном предприятии полного (или близкого к полному) ресурса электрооборудования за счет замены или восстановления любых его частей, включая базовые

Обеспечение или восстановление работоспособности электрооборудования на месте его установки или в ремонтной мастерской, состоящее в своевременной замене недолговечных элементов (частичное восстановление) или восстановления отдельных его частей, исключая базовые Комплекс операций для поддержания исправности или работоспособности электрооборудования при его использовании по назначению, хранении и транспортировании Изменение электрических схем, вызванное производственной необходимостью и оперативное устранение отказа электрооборудования

**Капитальный ремонт электрооборудования систем электроснабжения – это:**

+Восстановление на специализированном предприятии полного (или близкого к полному) ресурса электрооборудования систем электроснабжения за счет замены или восстановления любых его частей, включая базовые

Обеспечение или восстановление работоспособности электрооборудования систем электроснабжения на месте его установки или в ремонтной мастерской, состоящее в своевременной замене недолговечных элементов (частичное восстановление) или восстановления отдельных его частей, исключая базовые

Комплекс операций для поддержания исправности или работоспособности электрооборудования систем электроснабжения при его использовании по назначению, хранении и транспортировании Изменение электрических схем, вызванное производственной необходимостью и оперативное устранение отказа электрооборудования систем электроснабжения

**Капитальный ремонт энергооборудования – это:**

+Восстановление на специализированном предприятии полного (или близкого к полному) ресурса энергооборудования за счет замены или восстановления любых его частей, включая базовые

Обеспечение или восстановление работоспособности энергооборудования на месте его установки или в ремонтной мастерской, состоящее в своевременной замене недолговечных элементов (частичное восстановление) или восстановления отдельных его частей, исключая базовые

Комплекс операций для поддержания исправности или работоспособности энергооборудования при его использовании по назначению, хранении и транспортировании Изменение энергетических схем, вызванное производственной необходимостью и оперативное

устранение отказа энергооборудования

**Капитальный ремонт средств автоматизации – это:**

+Восстановление на специализированном предприятии полного (или близкого к полному) ресурса средств автоматизации за счет замены или восстановления любых его частей, включая базовые

Обеспечение или восстановление работоспособности средств автоматизации на месте его установки или в ремонтной мастерской, состоящее в своевременной замене недолговечных элементов (частичное восстановление) или восстановления отдельных его частей, исключая базовые

Комплекс операций для поддержания исправности или работоспособности средств автоматизации при его использовании по назначению, хранении и транспортировании Изменение электрических схем, вызванное производственной необходимостью и оперативное

устранение отказа средств автоматизации

**При текущем ремонте воздушной линии напряжением 0,38 кВ:**

+Подтягивают ослабевшие бандажи, выпрямляют опоры, заменяют поврежденные изоляторы, перетягивают отдельные участки сети, осуществляют ревизию трубчатых разрядников, в пределах охранной зоны вырубают разросшиеся деревья

Выполняют плановую замену опор, заменяют неисправную арматуру

Оказывают помощь предприятиям, расположенным в зоне электросетей в проведении инструктажа среди рабочих о правильной организации работ вблизи воздушных линий Проводят все измерения и испытания

**Текущий ремонт электрооборудования культурно-бытового назначения выполняют на месте установки электрооборудования или в мастерской электротехнической службы.**

**Объем работ имеет следующие, общие для всех видов электрооборудования, операции:**

+Очистка наружных поверхностей, частичная разборка, очистка внутренних поверхностей,

устранение неисправностей, сборка и проверка работоспособности электрооборудования

Определяют напряженность электрического поля, температуру и влажность окружающей среды

Измеряют сопротивление изоляции и для его увеличения до единицы рассчитывают и устанавливают конденсаторы

или их батареи

Измеряют или рассчитывают коэффициент полезного действия

**При эксплуатации электрооборудования во взрывоопасных зонах не допускается:**

Ремонтировать оборудование, находящееся под напряжением, эксплуатировать оборудование при любых повреждениях, например при неисправностях защитных заземлениях, контактных соединениях, изоляционных деталях, блокировках, отсутствии крепежных элементов и др.

Вскрывать оболочку взрывозащищенного электрооборудования, токоведущие части которого находятся под напряжением; включать автоматически отключающуюся электроустановку без выяснения причин и устранения причин ее отключения; нагружать взрывозащищенное электрооборудование выше норм; включать электроустановки без аппаратов защиты от ненормальных режимов

Заменять устройства защиты (тепловые расцепители магнитных пускателей и автоматов, предохранители, электромагнитные расцепители автоматов) другими видами защит с другими номинальными параметрами, на которые данное электрооборудование не рассчитано

+Выполнять действия, перечисленные в предыдущих пунктах

**При текущем ремонте установок электронно-ионной технологии, непосредственно использующей электрические, магнитные или электромагнитные поля высокой и сверхвысокой частоты, электрические токи и разряды в качестве рабочих органов, выполняют следующие операции:**

+Разработка установки, проверка состояния высоковольтных изоляторов и электродной системы с заменой поврежденных деталей, контрольные испытания трансформатора, выпрямителя, генератора, проверка сопротивления изоляции, очистка внутренних поверхностей, сборка, выключение установки и проверка ее работоспособности

Текущий ремонт установок электронно-ионной технологии не проводится

Оптимизируют напряженность электрического поля, частоту колебаний электромагнитного поля

Определяют продолжительность воздействия на биологические объекты

**При капитальном ремонте 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 полеотказовым принципом, когда восстановительные работы проводят лишь после выхода из строя электродвигателя

### **При текущем ремонте 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; устраниют прочие обнаруженные неисправности

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

### **При капитальном ремонте 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, устраниют обнаруженные неисправности, измеряют сопротивление изоляции

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

### **При текущем ремонте 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, устраниют обнаруженные неисправности, измеряют сопротивление изоляции

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

### **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

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

Стабилизацию требуемой частоты вращения

Контроль за температурой в системе охлаждения

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

+Все вышеприведенные требования к автоматизации

**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

**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

**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

**Для защиты от несанкционированного доступа электроизмерительных приборов, коммутационных аппаратов и разъемных соединений электрических цепей в цепях учета должно производиться их маркирование специальными знаками визуального контроля в соответствии с установленными требованиями. Энергоснабжающая организация должна пломбировать:**

Клеммники трансформаторов тока, решетки и дверцы камер, где установлены трансформаторы тока, решетки и дверцы камер, где установлены предохранители на стороне высокого и низкого напряжения трансформаторов напряжения, к которым присоединены расчетные счетчики Крышки переходных коробок, где имеются цепи к электросчетчикам, токовые цепи расчетных счетчиков, в случаях, когда к трансформаторам тока совместно со счетчиками присоединены электроизмерительные приборы и устройства защиты

Проверенные счетчики должны иметь на креплении кожухов пломбы организации, производившей поверку, а на крышке колодки зажимов счетчика пломбу энергосберегающей организации

Все вышеперечисленное

**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

**Селективность максимальной токовой защиты обеспечивается:**

Подбором токовых уставок  
+Подбором уставок времени и тока  
Отстройкой от токов короткого замыкания в конце защищаемой зоны  
Подбором схемы включения органа направления мощности

**Объем оснащенности электроустановок системами контроля, техническими средствами измерений и учета электрической энергии должен соответствовать требованиям нормативно-технической документации и обеспечивать:**

Контроль за техническим состоянием оборудования и режимами его работы  
Учет выработанной, отпущененной и потребленной электроэнергии  
Соблюдение безопасных условий труда и санитарных норм и правил, контроль за охранной окружающей среды  
+Обеспечивать указанное во всех пунктах

**Минимально допустимые значения сопротивления изоляции вторичных цепей распределительных устройств, цепей питания приводов выключателей и разъединителей, цепей управления, защиты, автоматики, телемеханики и т.п. в электрических сетях напряжением до 1000В (измерения производятся мегомметром при его напряжении 1000В, с присоединенными катушками, контакторами, пускателями, реле, вторичными обмотками трансформаторов напряжения и тока, приборами) должны быть не менее:**

+1,0 МОм  
10,0 МОм  
100,0 МОм

Устанавливаются заводом изготовителем

**Минимально допустимые значения сопротивления изоляции цепей управления, защиты, автоматики, телемеханики в электрических сетях напряжением до 1000В (измерения производятся мегомметром при его напряжении 500В) должно быть не менее:**

+1 МОм  
0,5 МОм  
0,2 МОм

Устанавливаются заводом изготовителем

**Капитальный ремонт переносных и передвижных электроприемников вспомогательного оборудования к ним, а также послеремонтные испытания в соответствии с государственными стандартами, указаниями завода-изготовителя, нормами испытаний электрооборудования производятся:**

+Специализированным подразделением  
Обслуживающим персоналом  
Не производятся, а оборудование списывается в лом  
Заводом-изготовителем электрооборудования

**Контроль за строгим соблюдением технологии ремонта кабельных муфт заключается в проверке:**

Кругизны изгибов жил, размеров их разделки, плотности намотки изоляции  
Качества пайки, качества ремонтного материала, соответствия кабельной гарнитуры, инструмента и приспособлений

Наличия запасов кабеля перед муфтами и соответствующих креплений муфт в болотных и слабых грунтах, постели, подушек, защитных покрытий  
+Всего вышеперечисленного

**При плановом капитальном ремонте воздушных линий электропередачи напряжением 0,38кВ выполняют:**

+Проверку состояния деревянных и железобетонных опор и их линию, заменяют провода, неисправную арматуру, проводят необходимые измерения и испытания, вырубают разросшиеся деревья в охранной зоне

Плановые капитальные ремонты воздушных линий электропередачи проводятся только для напряжений выше 1000В

Капитальные ремонты воздушных линий проводятся в соответствии с послеотказовым принципом их эксплуатации

При капитальном ремонте достаточно выполнить низовой и верховой осмотры

**Перед включением проложенной кабельной линии выполняют пусковые испытания:**

Определяют целостность жил кабеля, измеряют сопротивления изоляции между жилами кабеля, между жилами кабеля и землей

Испытывают кабельную линию высоким напряжением выпрямленного тока, проверяют действия установленных на линии устройств антикоррозийной защиты от буждающих токов

Проверяют правильность соответствия жил по фазам от обоих концов линии независимо от их расцветки

+Все вышеперечисленные пусковые испытания

**Проверка качества работ в процессе прокладки кабельной линии заключается в:**

Определении глубины прокладки кабеля, допустимых радиусов изгиба, расстояния между кабелями (не менее 100мм)

Наличии песчаной постели под кабель и подушки, защитных покрытий, запасов кабеля перед муфтами для компенсации длины, соответствующих креплений муфт и кабеля в болотных и слабых грунта

Контроль механических повреждений кабеля, соблюдение технологии монтажа муфт

+Контроль за всеми вышеприведенными работами

**При эксплуатации электроустановок во взрывоопасных зонах напряжением до 1000 В с глухозаземленной нейтралью (системы ТН) при капитальном, текущем ремонтах и межремонтных испытаниях измеряется полное сопротивление петли фаза-нуль электроприемников, относящихся к данной электроустановке и присоединенных к каждой сборке, шкафу и т.д., и проверяется кратность тока короткого замыкания, обеспечивающая надежность срабатывания защитных устройств:**

+Не реже 1 раза в 2 года

Не измеряется и не проверяется

По графику, утвержденному ответственным за электрохозяйство

Только при капитальном, текущем ремонтах

**Опыт холостого хода силовых трансформаторов производится:**

После измерения сопротивления изоляции

После измерения сопротивления обмоток постоянному току

+В начале всех испытаний и измерений до подачи на обмотки трансформатора постоянного тока

После прогрева трансформатора постоянным током

**При испытаниях изоляции повышенным напряжением под продолжительностью испытания подразумевается:**

+Время приложения полного испытательного напряжения, установленного нормами

Время плавного подъема напряжения до достижения установленного нормами значения

Время плавного снижения напряжения до значения не менее 1/3 испытательного

Время проведения испытаний между включением напряжения и его отключением

**Продолжительность испытания изоляции повышенным напряжением промышленной частоты, которое должно быть не ниже 115% номинального напряжения испытательной установки (испытываются цепи высокого напряжения испытательных установок, испытательных аппаратов, мостов для измерения диэлектрический потерь, эталонных конденсаторов и других элементов высокого напряжения испытательных схем), должна быть:**

Не нормируется

Устанавливается ответственным за испытания

+1 минута

Зависит от вида изоляции

**Сопротивление изоляции цепей и аппаратуры напряжением до 1000В стационарных, передвижных и комплектных переносимых испытательных установок, измеренное мегомметром на напряжение 1000В, должно быть не менее**

0,2МОм

500Ком

+1МОм

Сопротивление изоляции не нормируется

**К объективным причинам отказов электрооборудования относятся:**

Воздействия температуры и влажности окружающей среды, агрессивных газов

Воздействия вибраций, ударов, ускорений

Износ, старение

+Все вышеперечисленное

**К производственной эксплуатации электрооборудования относится:**

Выбор формы эксплуатации электрооборудования

Хранение электрооборудования

Текущий ремонт электрооборудования

+Оптимизация резервирования электрооборудования, запасных частей и расходных материалов

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

+0,5МОм

0,4МОм

0,3МОм

0,2МОм

**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

**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

**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

**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

**Контакты электрических аппаратов (коммутационных защитных, пускорегулирующих, комбинированных) изготавливают из материалов с учетом режимов их работы и условий окружающей среды (устойчивость к коррозии, тугоплавкость, прочность, переходные электрические сопротивления). Неокисляемость электрических контактов – это их способность:**

- Не оплавляться при нагреве поверхностей контактной системы теплотой, выделяемой по закону Джоуля-Ленца в переходном сопротивлении
- +Противостоять (не изменять свои размеры) окисляющим воздействиям окружающей среды (кислорода, агрессивных газов, водяных паров и др.)
- Выдерживать механические усилия (сохранять упругость, не деформироваться и др.)
- Проводить электрический ток, не изменяя электрической проводимости (желательно без искрения и возникновения электрической дуги)

**Сопротивление разрядников и ограничителей перенапряжения с номинальным напряжением менее 3кВ должно быть не менее**

- 0,5МОм
- 500МОм
- +1000МОм
- Не нормируется

**Минимально допустимые значения сопротивления изоляции цепей, содержащих устройства с микроэлектронными элементами, рассчитанных на рабочее напряжение выше 60В (измерения производятся мегомметром при его напряжении 500В) должны быть не менее:**

- +0,5 МОм
- 0,2 МОм
- Устанавливается изготовителем

Не нормируется

**Объем оснащенности электроустановок системами контроля, техническими средствами измерений и учета электрической энергии должен соответствовать требованиям нормативно-технической документации и обеспечивать:**

Контроль за техническим состоянием оборудования и режимами его работы

Учет выработанной, отпущеной и потребленной электроэнергии

Соблюдение безопасных условий труда, санитарных норм и контроль за охраной окружающей среды

+Все вышеперечисленные требования

**Минимально допустимые значения сопротивления электроизделий и аппаратов электрических сетей напряжением до 1000В, измеренные мегомметром при его напряжении 1000В (полупроводниковые приборы при измерениях шунтируются) должны соответствовать указаниям изготовителей, но не менее:**

0,2 МОм

0,3 МОм

0,4 МОм

+0,5 МОм

**Минимально допустимые значения сопротивления изоляции распределительных устройств, щитов и токопроводов электрических сетей напряжением до 1000В (измерения производятся на каждой секции распределительного устройства) должны быть не менее:**

0,5 МОм

+1,0 МОм

Не нормируются

Устанавливаются ответственным за электрохозяйство

**Испытательное напряжение промышленной частоты для обмоток статора электродвигателей переменного тока при их номинальном напряжении 0,4кВ и ниже:**

+1,0 кВ

1,5 кВ

2,0 кВ

2,5 кВ

**Наименьшие допустимые значения сопротивления изоляции на номинальное напряжение обмотки высшего напряжения 35кВ при температуре обмотки, °С:**

450 МОм при 10°C

130 МОм при 40°C

40 МОм при 70°C

Все вышеприведенные ответы верны и относятся ко всем обмоткам данного трансформатора

**После капитального ремонта и заливки трансформаторного масла для включения трансформатора напряжением до 35кВ, мощностью до 1000кВА достаточно выполнение условий:**

Характеристика масла – в норме (для трансформаторов до 1000кВА допускается определять только значение пробивного напряжения пробы масла, взятой не ранее, чем через 12 часов после заливки)

Сопротивление изоляции R60 (одноминутное, измеренное мегомметром) за время ремонта снизилось не более, чем на 30%

Отношение R60/R15 (коэффициент абсорбции) при температуре 10-35°C должен быть не менее 1,3  
Для трансформаторов до 35кВА достаточно выполнение первых двух условий

## **Вопросы для защиты практического занятия (опрос) по теме:**

1. От каких факторов зависят процессы старения?
2. Какое электрооборудование относят к неремонтируемому?
3. Какой капитальный ремонт называют централизованным?
4. Почему при капитальном ремонте трансформаторов новые обмотки рассчитывают с учетом фактических условий эксплуатации?
5. При наличии каких неисправностей асинхронных электродвигателей их отправляют в капитальный ремонт?
6. Какие электродвигатели не принимают в капитальный ремонт?
7. Почему возникает потребность в выполнении расчетов при капитальном ремонте?
8. Какие исходные данные необходимы при выполнении расчета асинхронного двигателя?
9. По каким параметрам проверяют правильность расчета обмоточных данных асинхронного электродвигателя?
10. Как пересчитывают обмотки на другое напряжение?
11. Почему элементы энергооборудования имеют различную долговечность, что приводит к его отказам из-за износа или повреждения отдельных быстроизнашивающихся узлов или деталей?
12. Какой ремонт называется капитальным?
13. Какие марки сталей используют при изготовлении трансформаторов?
14. Перечислите особенности расчета обмоток трансформатора.
15. Назовите современные возможности пересчета параметров энергооборудования с использованием компьютерных программ.
16. Назовите современные пути повышения эффективности ремонтов энергооборудования.
17. Какие требования необходимо соблюдать при капитальном ремонте электрических машин?
18. Приведите одну из схем технологического процесса капитального ремонта электрических машин.
19. Какие повреждения электрических машин относят к механическим, а какие – к электрическим.
20. Какие операции по выявлению неисправностей относят к предремонтным?
21. Расскажите о порядке разборки и сборки электрических машин.
22. Как и каким способом можно удалить старую обмотку электрической машины?
23. Опишите технологию изготовления новой обмотки электрической машины.
24. Как можно отремонтировать сердечник статора или ротора?
25. Расскажите о технологии ремонта валов электрических машин.
26. Какие неисправности возникают в трансформаторах в процессе их эксплуатации?
27. Опишите технологию разборки силового трансформатора.
28. Опишите функциональную схему ремонта силовых трансформаторов с масляным охлаждением.
29. Как можно выявить наличие витковых замыканий в обмотках в процессе осмотра?
30. В чем заключается ремонт обмоток?
31. Опишите методику сушки новых обмоток трансформатора?
32. Какие неисправности характерны для магнитопровода и как их устраняют?
33. Опишите основные неисправности арматуры трансформаторов.
34. Как выполняют сборку трансформатора?
35. Опишите методику сушки трансформатора после его сборки.
36. Какие работы выполняют при капитальном ремонте воздушных линий электропередачи напряжением 10 кВ?
37. Расскажите о технологии ремонта оболочек кабеля.
38. Назовите работы, которые выполняют при плановых капитальных ремонтах воздушных линий электропередачи напряжением 0,38 кВ.

39. Расскажите о способе очистки трансформаторного масла центрифугированием.
40. Как происходит процесс фильтрования трансформаторного масла?
41. Какие работы выполняют при капитальных ремонтах сварочного электрооборудования?
42. Какие показатели характеризуют качество проведенного капитального ремонта?
43. Перечислите виды испытаний, принятые «Нормами испытания электрооборудования».
44. При какой температуре можно проводить электрические испытания?
45. Какие испытания асинхронных электродвигателей проводят на ремонтных предприятиях?
46. В какой последовательности проводят испытания асинхронных двигателей?
47. Какие контрольные испытания проводят после окончания ремонта трансформатора?
48. Не ниже каких значений должно быть сопротивление изоляции обмоток асинхронного электродвигателя?
49. Как проводят испытания трансформаторного масла?
50. Каким методом и с какой целью измеряют электрическое сопротивление обмоток трансформатора постоянному току?
51. Как проводят испытания электрической прочности главной изоляции повышенным напряжением промышленной частоты?
52. Какие неисправности можно выявить, измеряя токи, потери холостого хода и короткого замыкания

**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><b>ИД-1ук-1.</b> Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p><b>ИД-2ук-1.</b> Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации</p> <p><b>ИД-3ук-1.</b> Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения</p> <p><b>ИД-4ук-1</b> Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности</p> <p><b>ИД-1ПКос-1</b> Разрабатывает перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации</p>	<p>Студент демонстрирует знание основного материала по теме. Владеет основными навыками в поиске и анализе информации для решения поставленной задачи по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок. Способен планировать техническое обслуживание и ремонт энергетического и электротехнического оборудования.</p>	<p>Студент показывает знание и понимание материала. По существу отвечает на поставленные вопросы, но допускает ошибки в определении целей и задач эксплуатации электрооборудования. Самостоятельно анализирует информацию для решения поставленной задачи, демонстрирует знание выполнения работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве. Студент владеет навыком планирования технического обслуживания и ремонта энергетического и электротехнического оборудования.</p>	<p>Студент показывает глубокое знание и понимание Задач диагностирования электрооборудования и задач по поддержанию оптимального уровня затрат на эксплуатацию. Свободно оперирует терминами и понятиями. Логически мыслит, готов к совершенствованию схемного решения; способен находить и анализировать информацию для решения поставленной задачи. Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве, самостоятельно планирует техническое обслуживание и ремонт энергетического и электротехнического оборудования.</p>

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

Письменные работы учебным планом не предусмотрены.

## **3 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПОВТОРНОЙ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине экзамен.

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

**УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий**

#### **Задания закрытого типа**

*Выберите один правильный вариант ответа*

**1. К производственной эксплуатации энергооборудования относится:**

Выбор формы эксплуатации энергооборудования

Хранение энергооборудования

Текущий ремонт энергооборудования

+Оптимизация резервирования энергооборудования, запасных частей и расходных материалов

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

Методом «амперметра-вольтметра» с расчетами по закону Ома

Мостом переменного тока

Омметром

+Мегомметром

#### **Задания открытого типа**

*Дайте развернутый ответ на вопрос*

**3. Капитальный ремонт оборудования распределительных устройств производится в сроки:**

*Правильный ответ:* Капитальный ремонт оборудования распределительных устройств производится в сроки: масляных и воздушных выключателей, разъединителей и заземляющих ножей – 1 раз в 4-8 лет ( в зависимости от конструктивных особенностей); элегазовых и вакуумных выключателей – 1 раз в 10 лет. Первый капитальный ремонт установленного оборудования проводится в сроки, указанные в технической документации завода-изготовителя; капитальный ремонт оборудования осуществляется также по мере необходимости с учетом результатов профилактических испытаний и осмотров. Периодичность ремонтов может быть изменена исходя из опыта эксплуатации решением технического руководителя оборудования.

**4. При осмотре распределительных устройств электротехнический персонал проверяет:**

*Правильный ответ:* При осмотре распределительных устройств электротехнический персонал проверяет состояние помещения, исправность дверей и окон, отсутствие течи в кровле, наличие и исправность замков, исправность электрообогрева, вентиляции, освещения. Исправность сети заземления, наличие средств пожаротушения, наличие испытанных защитных средств, укомплектованность медицинской аптечкой. Состояние изоляции (запыленность, наличие трещин,

разрядов), уровень и температуру трансформаторного масла, отсутствие его течи в аппаратах, отсутствие вибрации и сигнализации, целостность пломб у счетчиков и др.

**5. Осмотр и устранение в кратчайшие сроки замеченных неисправностей распределительных устройств без отключения проводится:**

*Правильный ответ:* На объектах с постоянным дежурством персонала – не реже одного раза в сутки, а для выявления коронирования – не реже одного раза в месяц в темное время суток

На объектах без постоянного дежурства персонала – не реже одного раза в месяц, а в трансформаторных и распределительных пунктах – не реже одного раза в полугодие

При неблагоприятной погоде (гололед, ураганы, пыльные бури, град, ливневые дожди и др.) или сильном загрязнении на открытых распределительных устройствах проводятся внеочередные осмотры.

**6. Профилактические проверки, измерения и испытания оборудования распределительных устройств проводятся:**

*Правильный ответ:* Профилактические проверки, измерения и испытания оборудования распределительных устройств проводятся в сроки, предусмотренные нормами испытания электрооборудования в Правилах технической эксплуатации.

**7. Ремонт электрооборудования и аппаратов, непосредственно связанных с технологическими агрегатами, должен выполняться:**

*Правильный ответ:* Ремонт электрооборудования и аппаратов, непосредственно связанных с технологическими агрегатами, должен выполняться одновременно с ремонтом технологических агрегатов.

**8. Электродвигатели принимают в капитальный ремонт:**

*Правильный ответ:* Электродвигатели принимают в капитальный ремонт полностью укомплектованными всеми основными узлами и деталями (станина, статор с обмоткой, подшипниковые щиты, вентилятор и его кожух, подшипники и их крышки, коробка выводов и др.).

**9. Для определения зоны повреждения кабельной линии применяют следующие методы:**

*Правильный ответ:* Для определения зоны повреждения кабельной линии применяют следующие методы: импульсный метод, основанный на измерении интервала времени между моментами подачи импульса и прихода отраженного импульса от места повреждения в кабеле; метод колебательного разряда, основанный на возникновении в момент пробоя в месте повреждения искры и разряда колебательного характера; петлевой метод, основанный на измерении сопротивления постоянному току участка поврежденной жилы от места измерения до места повреждения при помощи измерительного моста.

**ПКос-1 Способен разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации**

**Задания закрытого типа**

**Выберите один правильный вариант ответа**

**1. 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

**2. В объем испытаний изоляции распределительных устройств входит:**

Измерение сопротивления изоляции  
Измерение токов утечки  
Испытание повышенным напряжением  
+Все вышеперечисленные испытания

### **Задания открытого типа**

**Дайте развернутый ответ на вопрос**

**3. Объем оснащенности электроустановок системами контроля, техническими средствами измерений и учета электрической энергии должен соответствовать требованиям нормативно-технической документации и обеспечивать:**

*Правильный ответ:* Объем оснащенности электроустановок системами контроля, техническими средствами измерений и учета электрической энергии должен соответствовать требованиям нормативно-технической документации и обеспечивать: контроль за техническим состоянием оборудования и режимами его работы; учет выработанной, отпущеной и потребленной электроэнергии; соблюдение безопасных условий труда, санитарных норм и контроль за охраной окружающей среды.

**4. При обходах (осмотрах) кабельных линий необходимо:**

*Правильный ответ:* При обходах (осмотрах) кабельных линий необходимо: проверить состояние трассы кабельной линии, отсутствие промывов, провалов, повреждений креплений в местах пересечения с кюветами, овчарами; в местах перехода кабелей на стены зданий или опоры воздушных линий электропередачи проверить защиту кабелей от механических повреждений, исправность концевых муфт, убедиться в отсутствии ржавчины, вмятин и забоин на броне; при осмотре кабельных колодцев обращать внимание на состояние антакоррозийных покрытий, наличие маркировки. Во время обхода проверяют соблюдение Правил по охране высоковольтных электрических сетей

**5. Для установления характера повреждения кабельной линии выполняют измерения:**

*Правильный ответ:* Для установления характера повреждения кабельной линии выполняют измерения: с обоих концов кабельной линии, отключенной от источника питания и от всех электроприемников мегомметром, измеряют сопротивление изоляции каждой токоведущей жилы по отношению к земле; измеряют сопротивление изоляции между каждой парой жил и убеждаются в отсутствии обрыва токоведущих жил.

**6. К общим эксплуатационным свойствам электрооборудования относятся:**

*Правильный ответ:* К общим эксплуатационным свойствам электрооборудования относятся это ремонтопригодность, долговечность, стоимость.

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

*Правильный ответ:* 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.

**8. К основным характеристикам технической эксплуатации энергооборудования относятся:**

*Правильный ответ:* К основным характеристикам технической эксплуатации энергооборудования относятся: принцип технической эксплуатации (правило выбора момента контроля и восстановления свойств энергооборудования), например, профилактический принцип, при котором обслуживание производится по графикам в плановые сроки; условия использования

энергооборудования: режим работы, характер и уровень нагрузок, занятость в течение суток, месяца, года; эксплуатационные свойства энергооборудования: безотказность, долговечность, ремонтопригодность, сохраняемость; качество технического обслуживания, текущего и капитального ремонта энергооборудования.

## **9. К основным характеристикам системы технического обслуживания и ремонта энергооборудования относится:**

*Правильный ответ:* К основным характеристикам системы технического обслуживания и ремонта энергооборудования относится периодичность проведения работ (при послеотказовой технической эксплуатации восстановительные работы выполняют по мере необходимости после выхода из строя энергооборудования, а при профилактических работах периодичность определяют, исходя из приведенных затрат на единицу наработки)

Условия использования: категория потребителя электроэнергии

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 6 – 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-1ук-1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними ИД-2ук-1. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации ИД-3ук-1. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения ИД-4ук-1 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвижу результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности ИД-1пкок-1 Разрабатывает перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации	Студент демонстрирует знание основного материала по теме. Владеет основными навыками в поиске и анализе информации для решения поставленной задачи по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок. Способен планировать техническое обслуживание и ремонт энергетического и электротехнического оборудования