ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Диагностика изоляции электрооборудования»

1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-1: Способен осуществлять анализ состояния и динамики показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена
ПК-8: Способен управлять деятельностью по эксплуатации технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом передачи электрической энергии	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Диагностика изоляции электрооборудования».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Диагностика изоляции электрооборудования» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал (основной и дополнительный), системно и грамотно излагает его, осуществляет полное и правильное выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций, способен ответить на дополнительные вопросы.	75-100	*Отлично*
Студент освоил изучаемый материал, осуществляет выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций с непринципиальными ошибками.	50-74	*Хорошо*
Студент демонстрирует освоение только основного материала, при выполнении заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций допускает отдельные ошибки, не способен систематизировать материал	25-49	*Удовлетворительно*

и делать выводы.		
Студент не освоил основное содержание изучаемого материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	<25	*Неудовлетворительно*

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами

1.Фонд оценочных материалов для промежуточной аттестации по дисциплине «Диагностика изоляции электрооборудования». 13.04.02 8Э (ЭНЭ) магистратура ФГОС ВО 3++ очная (тестирование)

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способен осуществлять анализ состояния и динамики показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований	ПК-1.1 Применяет методы анализа состояния и динамики показателей качества объектов профессиональной деятельности
	ПК-1.2 Применяет методы и средства исследования заданных показателей объектов профессиональной деятельности
ПК-8 Способен управлять деятельностью по эксплуатации технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом передачи электрической энергии	ПК-8.1 Описывает систему ППР для линий электропередачи
	ПК-8.2 Способен анализировать работу электротехнического оборудования при его эксплуатации и принимать управленческие решения

ТЕСТ № 1

1. Применяя методы анализа состояния электрооборудования согласно теории надежности технических систем, определите примерный вид функции вероятности безотказной работы силового трансформатора. Изобразите функцию (график). ПК-1.1
2. Применение методов и средств исследования основных показателей, характеризующих соответствие параметров изоляции предъявляемым к ним требованиям, предполагает знание основ теории надежности. Каковы основные понятия и определения теории надежности? ПК-1.2
3. Опишите основные мероприятия по обеспечению эксплуатационной надежности высоковольтных воздушных линий электропередачи при проведении ППР. ПК-8.1
4. Анализ работы группы асинхронных двигателей (АД) и диагностика их технического состояния позволили выявить наиболее часто встречающиеся причины, которые ведут к отказу АД в работе. Перечислите основные причины отказа АД в работе. ПК-8.2

ТЕСТ № 2

1. Применяя методы анализа состояния электрооборудования согласно теории надежности технических систем, определите характерную форму кривой интенсивности отказов λ высоковольтного электродвигателя. Правильный ответ изобразите графически ПК-1.1
2. Применение методов диагностики и реализующие их технических средств, предполагает знание основ технической диагностики. Каковы основные принципы технического диагностирование? ПК-1.2
3. Опишите основные мероприятия по обеспечению эксплуатационной надежности высоковольтных кабельных линий электропередачи при проведении ППР. ПК-8.1
4. Анализ работы электротехнического оборудования позволил выявить факторы, влияющие на состояние изоляции электрооборудования в процессе эксплуатации. Какие воздействующие факторы называются конструктивными? ПК-8.2

ТЕСТ № 3

1. Анализ работы асинхронного электродвигателя показывает, что его средняя температура обмотки статора составляет 112 °С. Определите срок службы (лет) изоляции обмотки статора для принятия адекватного решения по дальнейшей эксплуатации данного асинхронного электродвигателя. Исходные данные: С увеличением температуры на каждые 8 °С срок службы изоляции снижается в 2 раза. При средней температуре обмотки статора 96 °С, расчетный срок службы изоляции равен 14 лет. Выберите правильный вариант ответа (ПК-8.2): *а) 12 лет; б) 8 лет; в) 7 лет г) 3,5 года*.
2. Каким образом решаются задачи связанные с обеспечением надежности электрооборудования, если при их решении применять методы анализа состояния и динамики показателей качества электрической изоляции? ПК-1.1
3. Применение методов диагностики и реализующие их технических средств, предполагает знание основ технической диагностики. Имея общее представление о технической диагностики в электроэнергетике опишите в общем виде процедуру диагностики технического состояния электрооборудования. ПК-1.2
4. Анализ работы электрооборудования и диагностика его технического состояния, позволили выявить наиболее часто встречающиеся дефекты изоляции, которые ведут к отказу электрооборудования в работе. Перечислите основные виды повреждений изоляции обмоток электрических машин. ПК-8.2

ТЕСТ № 4

1. Каковы могут быть основные задачи технической диагностики в системах электроснабжения, если при их решении применять методы анализа и оценки технического состояния технологического электрооборудования? ПК-1.1
2. Применение методов и средств исследования основных показателей, характеризующих соответствие параметров изоляции предъявляемым к ним требованиям, предполагает знание основ теории надежности. Каковы основные проблемы надежности? ПК-1.2
3. Опишите основные мероприятия по обеспечению эксплуатационной надежности высоковольтных кабельных линий электропередачи при проведении ППР. ПК-8.1
4. Анализ работы электротехнического оборудования позволил выявить факторы, влияющие на состояние изоляции электрооборудования в процессе эксплуатации. Какие воздействующие факторы называются производственными? ПК-8.2

ТЕСТ № 5

1. Применяя метод ВЗК и соответствующие технические средства диагностики межвитковой изоляции обмотки статора асинхронного двигателя, определите четыре диагностических параметра, которые дают наиболее адекватное представление о состоянии межвитковой изоляции обмотки. ПК-1.2
2. Анализ работы электрооборудования промышленного предприятия показывает, что повысить его надежность возможно путем внедрения цифровых систем диагностики и контроля. Что такое диагностическая система? Приведите пример внедрения диагностической системы на производстве. ПК-8.2
3. Какие диагностические параметры необходимо получит для оценки остаточного ресурса оборудования ЛЭП, РУ и ТП при проведении ППР? ПК-8.1
4. Методы обеспечения надежности электрооборудования на основе анализа состояния изоляции и динамики изменения её основных параметров, применяются на разных стадиях жизненного цикла электрооборудования. Как обеспечивается надежность изоляции электрических машин в процессе хранения? ПК-1.1

ТЕСТ № 6

1. ППР для линий электропередачи составляется для ремонтных работ или на выполнение работ по усмотрению главного инженера энергопредприятия. Какие исходные материалы (события) необходимы для разработки ППР? ПК-8.1
2. Методы обеспечения надежности электрооборудования на основе анализа состояния изоляции и динамики изменения её основных параметров, применяются на разных стадиях жизненного цикла электрооборудования. Как обеспечивается надежность изоляции электрических машин в процессе эксплуатации? ПК-1.1
3. Применение методов и средств исследования основных показателей, характеризующих соответствие параметров изоляции предъявляемым к ним требованиям, предполагает знание основ теории надежности. Каковы основные причины и модели возникновения отказов электрооборудования? ПК-1.2
4. Анализ работы электротехнического оборудования позволил выявить факторы, влияющие на состояние изоляции электрооборудования в процессе эксплуатации. Какие воздействующие факторы называются производственными? ПК-8.2

ТЕСТ № 7

1. Анализ статистики отказов в работе асинхронных электродвигателей показывает, что основная причина отказов - повреждение обмотки статора. Каким может быть % отказов в работе асинхронных двигателей на предприятии по причине повреждения изоляции обмоток статора? Выберите правильный вариант ответа (ПК-8.2): *а)* 70-80 %; *б) 50*-75 % *в) 75*-90 %; *г) более 90 %.*
2. Опишите применение цифровых систем диагностики изоляции электрооборудования ЛЭП, распределительных сетей и подстанций. ПК-8.1
3. Применение методов и средств исследования основных показателей, характеризующих соответствие параметров изоляции предъявляемым к ним требованиям, предполагает знание основ теории надежности. Установите связь между показателями надежности и эффективности. ПК-1.2
4. Применяя методы анализа состояния изоляции и динамики её изменения в процессе эксплуатации, дайте общие представления о полимерной изоляции обмоток электрических машин, её конструкции и основных свойствах. ПК-1.1

ТЕСТ № 8

1. Применяя технические средства диагностики изоляции, оцените состояние изоляции обмотки методом ВЗК, подав на обмотку единичный импульс с генератора. Изобразите блок-схему включение обмотки статора в измерительную цепь прибора. ПК-1.2
2. Используя известные вам методы анализа электрических схем и методы математического моделирования, постройте (изобразите) схему замещения асинхронного электродвигателя с учётом параметров межвитковой и корпусной изоляции. ПК-1.1
3. Опишите основные мероприятия по обеспечению эксплуатационной надежности воздушных линий электропередачи напряжением до 1000 В при проведении ППР. ПК-8.1
4. Анализ работы электротехнического оборудования позволил выявить факторы, влияющие на состояние изоляции электрооборудования в процессе эксплуатации. Классифицируйте все негативно воздействующие на состояние изоляции факторы и опишите их особенности в различных условиях эксплуатации. ПК-8.2

ТЕСТ № 9

1. После длительного хранения, асинхронный двигатель необходимо подготовить к работе. Для этого, с целью обеспечения длительной и надежной работы, производится испытание изоляции обмотки механическим или электронным мегомметром. Какое рабочее напряжение должен обеспечить мегомметр, если номинальное напряжение электродвигателя составляет 220 В? Выберите правильный вариант ответа (ПК-8.2): *а) 220 В; б) 380 В; в*) 500 *В; г) 1000 В*.
2. Опишите методику оценки диэлектрических свойств изоляторов высоковольтных ЛЭП средствами тепловизионного контроля при проведении ППР. ПК-8.1
3. Применения различные методы диагностики и соответствующие технические средства, необходимо знать основные принципы технической диагностики. Что такое тестовое диагностирование? ПК-1.2
4. Анализ состояния и динамики изменения показателей качества электрической изоляции, предполагает использование диагностических приборов, реализующие тот или иной метод диагностики. Приведите общую классификация всех известных вам методов диагностики? ПК-1.1

ТЕСТ № 10

1. Волновые параметры электрических машин наиболее адекватно отражают состояние изоляции обмоток. Они условно могут быть разбиты на две группы: «магнитные» и «электрические». Какие из параметров обмотки относятся к «магнитным»? ПК-1.1
2. Применение методов диагностики и реализующих их технических средств, предполагает знание основ технической диагностики. Каковы основные принципы определения остаточного ресурса электрооборудования. ПК-1.2
3. Поддержание заданного уровня надежности в процессе эксплуатации, является одной из главных задач при проведении ППР. Входит ли техническое обслуживание (ТО) и диагностика в систему ППР? ПК-8.1.
4. Анализ работы электротехнического оборудования позволил выявить факторы, влияющие на состояние изоляции электрооборудования в процессе эксплуатации. Какие воздействующие факторы воздействует на состояние изоляции в процессе эксплуатации? ПК-8.2

ТЕСТ № 11

1. С целью принятия правильного решения по дальнейшей эксплуатации асинхронного двигателя, необходимо провести испытание изоляции повышенным напряжением переменного тока. Какова должна быть длительность испытаний при проверке изоляции между обмотками и корпусом? Выберите правильный вариант ответа (ПК-8.2): *а) не более 10 минут; б) 5 минут; в) 1 минута; г) не более 30 секунд*.
2. Производятся ли испытания изоляции на линиях электропередачи при проведении ППР? ПК-8.1
3. Применения различные методы диагностики и соответствующие технические средства, необходимо знать основные принципы технической диагностики. Что такое функциональное диагностирование? ПК-1.2
4. Анализ состояния и динамики изменения показателей качества электрической изоляции, предполагает использование диагностических приборов, реализующие тот или иной метод диагностики. Перечислите известные вам классические методы диагностики? ПК-1.1

ТЕСТ № 12

1. Анализ состояния и динамики изменения показателей качества электрической изоляции, предполагает использование диагностических приборов, реализующие тот или иной метод диагностики. Перечислите все известные вам современные методы диагностики изоляции электрических машин? ПК-1.1
2. Применение методов и средств исследования основных показателей, характеризующих соответствие параметров изоляции предъявляемым к ним требованиям, предполагает знание основ теории надежности. Какие количественные показатели надежности вам известны? ПК-1.2
3. Могут ли использоваться неэлектрические методы диагностики изоляции при проведении ППР на линиях электропередачи и трансформаторных подстанциях? Если могут, то приведите пример. ПК-8.1
4. С целью принятия правильного решения по дальнейшей эксплуатации асинхронного двигателя, необходимо провести испытание изоляции повышенным напряжением переменного тока. Какова должна быть длительность испытаний при проверке изоляции между обмотками и корпусом? ПК-8.2

ТЕСТ № 13

1. Анализ статистики отказов в работе асинхронных электродвигателей показывает, что основная причина отказов - повреждение обмотки статора. Каким может быть % отказов в работе асинхронных двигателей на предприятии по причине повреждения изоляции обмоток статора? ПК-8.2
2. Опишите основные принципы построения электрических сетей с использованием реклоузеров. В чем особенность проведения ППР в данных сетях с напряжением 10-35 кВ? ПК-8.1
3. Адекватная оценка состояния электрической изоляции и динамика ее изменения в процессе эксплуатации, невозможна без использования технических средств диагностики и контроля параметров изоляции. Приведите пример простейшего диагностического прибора, реализующего метод измерения сопротивления изоляции? ПК-1.1
4. Применение методов диагностики и реализующие их технических средств, предполагает знание основ технической диагностики. Перечислите все известные вам показатели состояния (диагностические параметры) изоляции электрических машин. ПК-1.2

ТЕСТ № 14

1. Анализ и оценка состояния электрической изоляции, а также динамика изменения параметров изоляции в процессе эксплуатации, возможна только лишь с использованием современных технических средств диагностики. Приведите пример диагностического прибора, реализующего метод волновых затухающих колебаний (ВЗК). ПК-1.1
2. После длительного хранения, асинхронный двигатель необходимо подготовить к работе. Для этого, с целью обеспечения длительной и надежной работы, производится испытание изоляции обмотки механическим или электронным мегомметром. Какое рабочее напряжение должен обеспечить мегомметр, если номинальное напряжение электродвигателя составляет 220 В? ПК-8.2
3. Применение методов и технических средств диагностики в процессе исследования параметров изоляции, предполагает знание основ теории надежности. Перечислите все известные вам показатели и критерии надежности электрооборудования. ПК-1.2
4. Опишите метод тепловизионного контроля в системе ППР воздушных ЛЭП и электрооборудования подстанций, в чем его суть и каковы его главные преимущества? ПК-8.1

ТЕСТ № 15

1. Решение о необходимости оценки остаточного ресурса группы асинхронных двигателей различной мощности было принято в результате анализа информации об их отказах за прошедшие 5 лет. Для диагностики электродвигателей было решено использовать прибор, реализующий метод измерения температурно-временных параметров. Приведите структурную схему контролирующего температурно-временные параметры прибора, и опишите принцип его работы. ПК-8.2
2. Какие методы поиска места повреждения кабельной линии (КЛ) вам известны? Можно ли поиск места повреждения КЛ отнести к системе ППР? ПК-8.1
3. Методы обеспечения надежности электрооборудования на основе анализа состояния изоляции и динамики изменения её основных параметров, применяются на разных стадиях жизненного цикла электрооборудования. Как обеспечивается надежность изоляции электрических машин в процессе проектирования? ПК-1.1
4. Применение методов и технических средств диагностики в процессе исследования параметров изоляции, предполагает знание основ теории надежности. Какие количественные характеристики надежности вам известны? ПК-1.2

ТЕСТ № 16

1. Оценка и анализ состояния электрической изоляции, динамика изменения её параметров в процессе эксплуатации и прогнозирование остаточного ресурса электродвигателя, предполагает использование специальных технических средств диагностики. Приведите пример диагностического прибора, реализующего метод прогнозирования на основе измерения температурно-временных параметров ? ПК-1.1
2. Применение методов и технических средств диагностики в процессе исследования параметров изоляции, предполагает знание основ теории надежности. Дайте согласно ГОСТ 20911-89 определение исправному, неисправному, работоспособному и неработоспособному техническому состоянию. ПК-1.2
3. Возможно ли применение визуального контроля при проведении ППР на высоковольтных ЛЭП? ПК-8.1
4. По результатам анализа работы (отказов в работе) электродвигателя, было принято решение произвести диагностику его состояния с использованием метода ВЗК и соответствующих технических средств. В чем суть метода ВЗК и позволяет ли данный метод оценить состояние межвитковой изоляции? ПК-8.2

ТЕСТ № 17

1. Методы обеспечения надежности электрооборудования на основе анализа состояния изоляции и динамики изменения её основных параметров, применяются на разных стадиях жизненного цикла электрооборудования. Как обеспечивается надежность изоляции электрических машин в процессе проектирования? ПК-1.1
2. Применение методов и технических средств диагностики в процессе исследования параметров изоляции, предполагает знание основ теории надежности. Дайте определение понятиям «работоспособное состояние» и «неработоспособное состояние». ПК-1.2
3. Какие электрические методы диагностики изоляции применяются чаще всего в системе ППР линий электропередачи? ПК-8.1
4. Предварительный анализ отказов в работе высоковольтного электродвигателя, позволил выявить основную причину - нарушения межвитковой изоляции в обмотке статора. Было принято решение периодически производить диагностику изоляции этого электродвигателя с использованием технических средств реализующих метод ВЗК. Приведите структурную схему прибора, который позволяет оценить состояние межвитковой изоляции. ПК-8.2

ТЕСТ № 18

1. В чем суть метода частичный разрядов, который применяется для диагностики кабельных ЛЭП? Используется ли данный метод в системе ППР? ПК-8.1
2. Решение о необходимости оценки остаточного ресурса асинхронного двигателя мощностью 35 кВт было принято в результате анализа информации об отказах данного электродвигателя за прошедшие 10 лет. Какой из методов оценки остаточного ресурса целесообразно применить в данном случае? ПК-8.2
3. Методы обеспечения надежности электрооборудования на основе анализа состояния изоляции и динамики изменения её основных параметров, применяются на разных стадиях жизненного цикла электрооборудования. Как обеспечивается надежность изоляции электрических машин в процессе производства (изготовления) ? ПК-1.1
4. Применения различные методы диагностики и соответствующие технические средства, необходимо знать основные принципы технической диагностики. В чем разница между тестовым и функциональным диагностированием? ПК-1.2

ТЕСТ № 19

1. Применение методов и технических средств диагностики в процессе исследования параметров изоляции, предполагает знание основ теории надежности. В соответствии с ГОСТ 20911-89, дайте определение работоспособному, неработоспособному, исправному и неисправному, техническому состоянию. ПК-1.2
2. Адекватная оценка состояния электрической изоляции, невозможна без использования технических средств диагностики и контроля параметров изоляции. С помощью какого диагностического прибора можно оценить состояние корпусной изоляции электродвигателя? ПК-1.1
3. Какие электрические методы диагностики изоляции применяются чаще всего в системе ППР линий электропередачи? ПК-8.1
4. Предварительный анализ отказов в работе силового трансформатора, позволил выявить основную причину - нарушения межвитковой изоляции в первичных обмотках. Было принято решение периодически производить диагностику изоляции этого трансформатора с использованием технических средств реализующих метод ВЗК. Каков принцип работы диагностических приборов, реализующие метод ВЗК? ПК-8.2

ТЕСТ № 20

1. Анализ состояния показателей качества изоляции электрооборудования, предполагает использование различных диагностических приборов, реализующие тот или иной метод диагностики. Перечислите известные вам электрические методы диагностики? ПК-1.1
2. Применение различных методов диагностики и технических средств, предполагает знание основ технической диагностики. Имея общее представление о технической диагностики в условиях реального производства опишите в общем виде процедуру диагностики изоляции обмоток электрических машин. ПК-1.2
3. Производятся ли испытания изоляции электрических машин при проведении ППР на предприятиях? ПК-8.1
4. Для принятия правильного решения по дальнейшей эксплуатации силового трансформатора, необходимо провести испытание изоляции повышенным напряжением переменного тока. Какова должна быть длительность испытаний при проверке изоляции между обмотками трансформатора и корпусом? ПК-8.2

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.