Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра техники и электрофизики высоких напряжений

Паспорт экзамена

по дисциплине «Технические средства диагностики электрооборудования высокого напряжения», 3 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет состоит из 2 вопросов и формируется по следующему правилу:

- первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-10;
- второй вопрос из диапазона вопросов 11-20.

Таким образом, проверяются результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

На экзамене преподаватель вправе задавать студенту уточняющие и дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЭН

Билет № _____
к экзамену по дисциплине
«Технические средства диагностики электрооборудования высокого напряжения»

Вопрос 1. Физическая природа, условия возникновения и классификация сигналов частичных разрядов (ЧР) в изоляции высоковольтных объектов.
Вопрос 2. Методики и схемы сбора измерительных цепей мостов переменного тока и векторметров (Тангенс-2000, «Вектор», Double) при измерении (tg δ) и емкости изоляции.

Утверждаю: зав. кафедрой ____ _____ Трофимов А.С.
(подпись)
(дата)

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент проводит сравнительный комплексный анализ материала, выявляет проблемы, предлагает механизмы их решения, представляет количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры, не допускает ошибок. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Установленные в программе компетенции сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от 35 до 40 баллов.*

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент

при ответе на вопросы формулирует основные понятия, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, способен представить количественные и качественные характеристики процессов, не допускает существенных ошибок. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 34 до 27 баллов.*

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, допускает непринципиальные ошибки. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от* 26 *до 20 баллов.*

Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным** (ниже порогового уровня), если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, допускает принципиальные ошибки. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Установленные в программе компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее 20 баллов.*

3. Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от 20 до 40 баллов включительно. Сумма менее 20 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине.

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, установленными в НГТУ.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Технические средства диагностики электрооборудования высокого напряжения»

1. Физическая природа, условия возникновения и классификация сигналов частичных разрядов (ЧР) в изоляции высоковольтных объектов.
2. Электрические схемы сборки измерительных цепей и приборы для регистрации сигналов ЧР. Способы защиты от высокочастотных помех.
3. Акустический метод регистрации ЧР: измерительная аппаратура, схемы размещения датчиков на баке трансформатора и методы локации дефектов.
4. Комплексное диагностическое обследование воздушных линий (ВЛ) электропередачи: контролируемые параметры, наземная аппаратура и методы аэроинспекции.
5. Заземляющие устройства подстанций: нормируемые параметры, измерительные приборы и схемы сбора цепей для измерения сопротивления ЗУ и удельного сопротивления грунта.
6. Физико-химические показатели трансформаторного масла (пробивное напряжение, влагосодержание, кислотное число, tg δ) и лабораторное аналитическое оборудование для их контроля.
7. Хроматографический анализ растворенных в масле газов (ХАРГ): компонентный состав диагностических газов, устройство и принцип работы газовых хроматографов.
8. Методики интерпретации результатов ХАРГ (стандарты, методы отношений газов, графические сетки Дюваля) для классификации дефектов маслонаполненного оборудования.

9. Организационная структура и состояние диагностики высоковольтного оборудования в России и за рубежом. Особенности перехода к ремонтам по техническому состоянию.

10. Теоретические основы инфракрасной (тепловизионной) диагностики и ультрафиолетовой (оптико-электронной) инспекции серийного оборудования ОРУ. Нормы и критерии оценки.

11. Методики и схемы сбора измерительных цепей мостов переменного тока и векторметров (Тангенс-2000, «Вектор», Double) при измерении (tg δ) и емкости изоляции.

12. Метод фиксации токов абсорбции: физика процесса, измерительные приборы, расчет коэффициентов абсорбции и поляризации для оценки увлажнения обмоток.

13. Опорно-стержневая изоляция подстанций: виды дефектов, методы, приборы и критерии неразрушающего контроля фарфоровых и полимерных конструкций.

14. Системы непрерывного online-мониторинга электрооборудования: архитектура построения измерительных каналов, контролируемые параметры и обработка данных.

15. Электромагнитная обстановка на подстанциях: источники помех, приборы для обследования ЭМО и методы защиты элементов измерительных и диагностических цепей.

16. Нормативно-правовой регламент и принципы разработки программ профилактических, приемо-сдаточных и периодических испытаний оборудования высокого напряжения.

17. Понятие остаточного ресурса изоляционных конструкций высоковольтного оборудования. Математические модели теплового и электрического старения изоляции.

18. Использование современных патентных разработок и инновационных научно-технических решений при проектировании систем технической диагностики оборудования.

19. Измерение частотных и передаточных характеристик измерительных цепей. Метод частотного отклика (FRA) для выявления механических деформаций обмоток трансформаторов.

20. Особенности эксплуатации, технического обслуживания и проведения испытаний инновационного высоковольтного оборудования (элегазового, композитного) на предприятиях региона.