

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

## Паспорт зачета

по модулю "Техника высоких напряжений (модуль)" по материалам дисциплины  
«Специальные главы направления», 3 семестр

### 1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме по билетам с двумя вопросами.

Альтернатива зачету – написание реферата по теме, близкой к диссертационному исследованию, и устный доклад на тему реферата на научном семинаре.

### Форма билета для зачета (пример)

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет ФЭН

Билет № \_\_\_\_\_

к зачету по дисциплине «Специальные главы направления»

- 
1. Вопрос 1. Моделирование ЭМП в обмотках генераторов и трансформаторов.
  2. Вопрос 2. Основные характеристики частичных разрядов. Схемы и особенности регистрации ЧР в трансформаторном оборудовании.

Утверждаю: зав. кафедрой \_\_\_\_\_ должность, ФИО  
(подпись) (дата)

### 2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 20 баллов.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 50 баллов.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить

качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 75 баллов.

- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 85 баллов.

### 3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 50 баллов (из 100 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

### 4 Вопросы к зачету по дисциплине «Специальные главы направления»

1. Математическое моделирование электромагнитных переходных процессов (ЭМПП).
2. Моделирование ЭМПП в сложных цепочечных схемах и в схемах при учете распределённости параметров длинных линий.
3. Применение модальных каналов при моделировании процессов в многопроводных линиях.
4. Моделирование ЭМПП в кабельных линиях.
5. Моделирование ЭМПП в обмотках генераторов и трансформаторов.
6. ЭМПП в воздушных линиях.
7. Распространение волн в многопроводных системах с учетом частотно-зависимых параметров провод и земли и нелинейных характеристик, обусловленных коронированием проводов.
8. Особенности защиты от перенапряжений одноцепных и двухцепных ВЛ с сильными электростатическими и электромагнитными связями между фазами.
9. Процессы во время бестоковой паузы ОАПВ (стационарные переходные).
10. ЭМПП в кабельных линиях.
11. Распространение волн по коаксиальной системе кабеля одножильного исполнения при учете активных сопротивлений жилы, экрана и земли, зависящих от частоты.
12. Влияние соседних кабелей, проложенных в земле, на распространение волн по коаксиальной системе.
13. Процессы в кабельных линиях, выполненных из трех одножильных кабелей с применением транспозиции жил и экранов.
14. Параметры и волновые процессы в кабелях трехжильного исполнения.
15. Особенности распространения прямоугольных импульсов конечной длительности (микро и наносекундных) по каналам коаксиальной системы кабеля одножильного исполнения.
16. Передача диагностических импульсов по силовым кабелям и принципы

- обнаружения дефектов (мест нарушения однородности канала) при использовании импульсного метода диагностики.
17. ЭМПП, сопровождающие отключение выключателей и разъединителей.
  18. Процессы на контактах линейных выключателей.
  19. Процессы на контактах генераторных выключателей с различными системами дугогашения (воздушных с тиристорными блоками, вакуумных, элегазовых).
  20. Процессы при коммутациях разъединителей.
  21. ЭМПП в сетях генераторного напряжения блоков электрических станций.
  22. Влияние режима заземления нейтрали генераторов на внутренние перенапряжения в цепях генераторного напряжения.
  23. Перенапряжения при отключении токов короткого замыкания.
  24. Перенапряжения при осуществлении процесса синхронизации крупных блоков.
  25. Особенности развития перенапряжений при дуговых замыканиях на землю.
  26. Грозовые перенапряжения в сети генераторного перенапряжения и защита от них.
  27. Перенапряжения в сетях собственных нужд (СН) электрических станций.
  28. Режимы заземления нейтрали СН.
  29. Перенапряжения при включении и отключении двигателей и защита от них.
  30. Особенности протекания ЭМПП при коммутации двигателей масляными, элегазовыми и вакуумными выключателями. (Характеристики вакуумной камеры, определяющие степень эскалации перенапряжений. Характеристики привода. Разброс в срабатывании полюсов при включении. Влияние характеристик присоединения с двигателем на эскалацию перенапряжений. Меры, позволяющие ликвидировать эскалацию перенапряжений или ограничить перенапряжения при их эскалации.)
  31. Перенапряжения, зона действия которых охватывает все электрооборудование СН, и защита от них.
  32. Особенности выбора ОПН в сетях СН при оснащении защитным аппаратом каждого присоединения с двигателем.
  33. Уравнения электростатики. Граничные условия. Аналитические методы расчета напряженности поля (разделения переменных, изображений, эквивалентных зарядов, конформных отображений). Численные методы расчета напряженности электростатического поля (конечных разностей, конечных элементов, интегральных уравнений).
  34. Распределение напряженности электрического поля (ЭП) в простейших изоляционных промежутках (шар-плоскость, стержень-плоскость, кабель с однородной и градированной изоляцией, одиночный и расщепленный провод над землей, три провода горизонтально расположенных над землей).
  35. Поля в однородных изотропных средах. Поля в комбинированных изоляционных системах из изотропных материалов.
  36. Современная нормативная база по контролю технического состояния изоляции электрооборудования высокого напряжения (ЭОВН).
  37. Взаимная связь между документами, структура документов.
  38. Контроль (диагностика) изоляции маслonaполненного оборудования.
  39. Нормирование характеристик масла. Электрическая прочность, содержание влаги, температурная зависимость диэлектрических потерь, концентрации

механических примесей, кислотное число, температуры вспышки и др. Предельные концентрации растворенных в масле газов и фурановых соединений, диагноз повреждений по результатам анализа масла.

40. Контроль (диагностика) бумажной изоляции: влагосодержание, степень полимеризации.
41. Основные характеристики частичных разрядов. Схемы и особенности регистрации ЧР в трансформаторном оборудовании.
42. Физические основы поляризации и абсорбционные характеристики изоляции. Схемы замещения, расчетные зависимости токов поляризации и деполяризации, возвратного напряжения.
43. Диагностика изоляции кабелей из сшитого полиэтилена.
44. Диагностика линейной изоляции, включая полимерную.
45. Определение мест повреждений в воздушных и кабельных линиях электропередачи.
46. Физические основы термовидения. Тепловизоры и пирометры. Нормы тепловизионного контроля ЭОВН.