

ПРОГРАММА

вступительного экзамена в аспирантуру

Область науки - Технические науки

Группа специальностей - 2.4 Энергетика и электротехника

Научная специальность

2.4.5. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ

Сыктывкар 2025

I . Общие положения

В основу программы положены следующие вузовские дисциплины:

Электрическая часть электростанций. Передача и распределение электрической энергии. Электрические системы и сети. Электроснабжение сельского хозяйства и промышленных предприятий. Переходные процессы в электроэнергетических системах. Режимы работы и основы эксплуатации электрооборудования электростанций. Автоматизация и релейная защита энергосистем. Теоретические основы электротехники Эксплуатация электрических сетей.

Экзамен проводится по билетам, составленным в соответствии с приведенной программой.

Первые два вопроса билета соответствуют перечню вопросов, выносимых на экзамен.

Третий вопрос билета - защита основных положений реферата по предполагаемым исследованиям который экзаменуемый готовит заранее.

Тематика реферата согласуется с руководителем либо выбирается экзаменуемым самостоятельно на основе проведенных им ранее исследований

II. Вопросы, выносимые на экзамен

1. Схемы замещения силовых трансформаторов и линий электропередачи.
2. Внешняя характеристика трансформаторов и способы регулирования напряжения.
3. Способы пуска в ход и регулирования частоты вращения АД.
4. Энергетические показатели электропривода. Потери энергии в установившихся и переходных режимах. Выбор двигателя для электропривода и методы его проверки по нагреву. Энергетика привода постоянного и переменного тока, их сравнение.
5. Электрические нагрузки в сельском хозяйстве и на промышленных предприятиях. Особенности их определения и существующие методы.
6. Качество и экономия электроэнергии в системах электроснабжения.
7. Электрические сети и их классификация, преимущества создания энергосистем. Надежность схем электрических сетей.
8. Основные элементы и общая характеристика воздушных и кабельных линий электропередачи.
9. Расчет распределительных и замкнутых сетей.
10. Баланс активной и реактивной мощностей, их связь с регулированием напряжения и частоты.
11. Методы и средства компенсации реактивной мощности.
12. Способы и средства регулирования напряжения.
13. Выбор сечений проводов и кабелей по экономической плотности тока и экономическим интервалам.
14. Расчет потерь электроэнергии в системах электроснабжения.
15. Трансформаторы и автотрансформаторы с ПБВ и РПН.

16. Проверка сечений по условиям допустимого нагрева.
17. Методы решения систем уравнений установившегося режима. Общая характеристика. Область применения различных методов.
18. Условия и методы включения синхронного генератора на параллельную работу с сетью.
19. Особенности электромагнитных переходных процессов, причины их возникновения. Задачи исследования.
20. Назначение расчетов электромагнитных переходных процессов и предъявляемые к ним требования.
21. Короткие замыкания. Уровни токов короткого замыкания и динамика их изменения в электроэнергетических системах и системах электроснабжения.
22. Понятие динамической устойчивости; методы анализа; энергетика процесса; основные допущения. Критерии динамической устойчивости и метод площадей.
23. Понятие статической устойчивости электрической системы. Искусственная устойчивость и влияние регуляторов возбуждения на предел передаваемой мощности, критерии статической устойчивости.
24. Режимы нейтралей трехфазных сетей.
25. Проверка оборудования на термическое и динамическое действие токам КЗ.
26. Трансформаторы и автотрансформаторы, конструктивные особенности. Система охлаждения.
27. Короткозамыкатели, отделители и разъединители.
28. Типы выключателей высокого напряжения.
29. Трансформаторы тока и напряжения.
30. Законы Кирхгофа при расчете цепей постоянного и переменного тока. Другие методы расчета электрических цепей.
31. Операторный метод расчета переходных процессов.
32. Построение карты селективности действия релейной защиты для района электроснабжения.
33. Синхронизация и самосинхронизация, Требования и принцип выполнения автоматических синхронизаторов.
34. Структура и основные режимные требования к противоаварийной автоматике.
35. Устройства АПВ в электроэнергетических системах и системах электроснабжения.
36. Использование экспертных систем в энергетике.
37. Математическая постановка задачи оптимизации. Виды оптимизации электроэнергетических систем и систем электроснабжения.
38. Применение микропроцессорных систем в электроэнергетике.
39. Матрицы, Обобщенное уравнение состояния сети в матричной форме.
40. Основные принципы технико-экономических расчетов при проектировании электрических систем. Мероприятия по снижению потерь электроэнергии.
41. Оптимизация режимов электрических сетей по напряжению, реактивной

мощности и коэффициенту трансформации.

42. Надежности электроэнергетических систем. Понятие режимной управляемости. Показатели режимной надежности.

43. Надежности электроэнергетических систем. Понятие балансовой надежности. Показатели балансовой надежности.

III. Литература

1. Электрические системы. Под ред. В.А. Веникова, М., "Высшая школа", т.1, 1981; т.2,1971; т.3,1972; т.4,1973; т.5, 1974; т.6, 1975; т. 7,1978; т.8, 1982.

2. Электрические системы и сети в примерах и иллюстрациях / Под ред. В.А. Строева - М.: Высш. шк., 1999.

3. Веников В.А. Переходные электромеханические процессы в электрических системах. М., "Высшая школа", изд. 4. 1985.

4. Веников В.А., Веников Г.В. Теория подобия и моделирования применительно к задачам электроэнергетики. Изд. 3. М., "Высшая школа", 1964.

5. Крючков И.П. Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах: Учебное пособие для вузов. М.: Изд-во МЭИ, 2000.-168 с.

6. Жданов П.С. Вопросы устойчивости электрических систем. - М., Энергия, 1979.

7. Чебан В.М. и др. Управление режимами электроэнергетических систем в аварийных ситуациях: Учеб, пособия для электроэнергетических специальностей ВУЗов / В.М. Чебан, А.К. Ландман и др. - М.: Высшая школа., 1990. – 144 с.

8. Гуревич Ю.Е. и др. Расчеты устойчивости и противоаварийной автоматики в энергосистемах. - М: Энергоатомиздат, 1990.

9. Фокин Ю.А. Вероятностно-статистические методы в расчетах систем энергоснабжения. М., "Энергоатомиздат", 1985.

10. Неклепаев Б.Н. Электрическая часть электростанций и подстанций. М., "Энергоатомиздат", 1986.

11. Ульянов С.А. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах, М, "Энергия", 1970.

12. Федосеев А.М. Релейная защита электрических систем. М., "Энергия", 1976.

13. Федосеев А.М. Релейная защита электроэнергетических систем. М., Энергоатомиздат, 1964.