ФАНО РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
**Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера**
Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук
(ИСЭ и ЭПС Коми НЦ УрО РАН)

«УТВЕРЖДАЮ»
Врио директора Института социально-экономических и энергетических проблем Севера
Коми научного центра УрО РАН
д.т.н., Ю.Я. Чукреев
_____
«__27___» _марта_____ 2017 г.

# ПРОГРАММА
вступительного экзамена в аспирантуру
по специальности 05.14.02 « Электростанции и электроэнергетические системы»

направление подготовки 13.06.01. «Электро- и теплотехника»

Программа вступительного экзамена утверждена на заседании Ученого совета Института социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми НЦ УрО РАН

«_27__» марта 2017 г. Протокол № 3

Ученый секретарь Института социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми НЦ УрО РАН Бурцева И.Г., к.э.н.

Сыктывкар 2017

**ПРОГРАММА**

вступительных экзаменов в аспирантуру ИСЭиЭПС Коми НЦ УрО РАН
по специальности 05.14.02 - Электростанции и электроэнергетические системы

## 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 элек-

тропривода 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 устой чивости 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.б, 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.-168С.
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. - 144с.
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.