

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«Вятский государственный университет»**  
(ВятГУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель приемной комиссии,  
Ректор ВятГУ

  
В.Н. Пугач



Протокол заседания  
Приемной комиссии  
от 29.10.2021 № 25

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
по образовательной программе магистратуры  
13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника. Электрические станции и  
управление ими»**

Киров, 2021

## 1. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

1. Особенности технологического процесса функционирования электрических станций различного типа.
2. Графики нагрузки электрических станций и их регулирование.
3. Особенности структуры главных схем и схем собственных нужд электростанций различного типа.
4. Системы управления, контроля и сигнализации на электростанциях и подстанциях.
5. Режимы работы синхронных генераторов, синхронных компенсаторов, синхронных двигателей и их систем возбуждения.
6. Режимы работы асинхронных и синхронных электродвигателей собственных нужд электростанций в нормальных и аномальных условиях.
7. Конструкция распределительных устройств. Компоновка электрических станций и подстанций.
8. Методы оценки технико-экономических показателей и надежности схем электрических соединений электроустановок.
9. Особенности оптимизации структуры энергосистемы при ее проектировании и развитии (структура и размещение электростанций, структура электрических сетей).
10. Методы оптимизации развития и функционирования энергосистем: методы линейного и нелинейного математического программирования.
11. Методы определения расчетных электрических нагрузок промышленных предприятий, городов и сельского хозяйства.
12. Условия работы и конструктивное выполнение линий электрических сетей. Основные сведения о проектировании конструктивной части воздушных линий.
13. Режимы заземления нейтралей в сетях различного напряжения.
14. Характеристики и параметры элементов электрической сети.
15. Расчеты установившихся режимов электрических сетей, требования к режимам. Регулирование режимов электрических сетей.
16. Особенности расчетов электрических режимов протяженных электропередач переменного и постоянного тока. Электрические параметры протяженных электропередач.
17. Компенсация реактивных нагрузок. Теоретические основы принципа размещения компенсирующих устройств в распределительных сетях промышленных предприятий.
18. Режим нейтрали в сетях до 1 кВ и выше 1 кВ. Причины нормирования однофазных токов замыкания на землю в сетях с изолированной нейтралью.
19. Требования к электрическим схемам распределительных сетей. Характеристика схем различных типов с точки зрения загрузки оборудования.
20. Потери электроэнергии в распределительных сетях, структура потерь. Применение различных методов расчета потерь в зависимости от исходных данных.
21. Качество электроэнергии в системах электроснабжения. Причины искажений токов и напряжений в распределительных сетях и влияние этих искажений на работу электроприемников.
22. Причины, вызывающие переходные процессы в электроэнергетических системах (ЭЭС). Основные соображения о физической природе и об анализе переходных процессов в ЭЭС.
23. Виды возмущений, вызывающих переходные процессы в ЭЭС. Их отражение в схемах замещения ЭЭС, в том числе: короткие замыкания (к.з.), сложные виды повреждений. Составление схем замещения для расчетов, применяемые допущения.

24. Общие уравнения, описывающие переходные процессы в электрических машинах. Преобразования координат.
25. Переходные процессы при коротких замыканиях в сетях, содержащих длинные линии, установки продольной компенсации, линейные, и нелинейные регулирующие элементы.
26. Практические критерии статической устойчивости. Упрощенные критерии динамической и результирующей устойчивости в простейшей ЭЭС. Протекание процесса во времени при больших и малых возмущениях.
27. Переходные процессы в узлах нагрузки при малых и больших возмущениях.
28. Динамическая устойчивость ЭЭС. Переходные процессы и устойчивость систем, объединенных слабыми связями. Асинхронные режимы, ресинхронизация и результирующая устойчивость.
29. Повреждения и ненормальные режимы работы энергетических систем.
30. Комплексы сбора, передачи и отображения оперативной и аварийной информации. Первичные и вторичные измерительные преобразователи электрических величин.
31. Способы и средства определения электромагнитной обстановки и обеспечения электромагнитной совместимости средств управления на электроэнергетических объектах.
32. Релейная защита синхронных генераторов, трансформаторов, двигателей, шин, воздушных и кабельных линий электропередачи с различными способами заземления нейтрали.
33. Автоматические переключения в электроэнергетических системах (ввод резерва, повторное включение, частотная разгрузка, балансирующие отключения).
34. Автоматическое регулирование напряжения и распределение реактивной мощности. Регуляторы возбуждения и коэффициента трансформации.
35. Автоматическое регулирование частоты и распределение активной мощности. Регуляторы частоты вращения.
36. Методы и средства определения мест повреждений в сетях воздушных и кабельных линий электропередачи.
37. Применение математической статистики и методов обработки статистических данных по показателям надежности элементов, параметрам режимов, электрическим нагрузкам.
38. Случайные процессы при моделировании режимов и состояний в электроэнергетике. Понятие о простейшем стационарном процессе, моделирования процессов отказов и восстановлений элементов и схем в электроэнергетике.
39. Кибернетическое моделирование. Приближенное моделирование. Методы обработки результатов экспериментов, планирование экспериментов.
40. Физическое и аналоговое моделирование процессов в электроэнергетических системах. Расчетные модели, аналоговые модели, физические или динамические модели электроэнергетических систем.
41. Расчеты режимов работы электростанций, сетей и систем с применением ЭВМ. Области применения и возможности ЭВМ при анализе режимов работы ЭЭС.
42. Основные алгоритмы расчетов режимов работы и устойчивости ЭЭС с применением ЭВМ. Применение алгоритмических языков.
43. Основные задачи АСУ энергосистем. Структуры систем автоматического управления ЭЭС и ее элементов.
44. Методы оптимизации режимов работы ЭЭС. Связь проблемы регулирования частоты с проблемой оптимального распределения нагрузок между электростанциями.

## 2. Литература

1. Электрическая часть станций и подстанций: Учеб. / Под ред. А. А. Васильева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 576с.: ил.
2. Околович, Мария Николаевна. Проектирование электрических станций: Учеб. / Околович, Мария Николаевна. - М.: Энергоиздат, 1982. - 399с.: ил. - Библиогр.: с. 389-392
3. Идельчик, Виталий Исаакович. Электрические системы и сети: Учебник / Идельчик, Виталий Исаакович. - М.: Энергоатомиздат, 1989. - 292с.: ил. - Библиогр.: С. 585-586.
4. Электрические системы.: Учеб. пособие. Т. 2: Электрические сети / Веников, Валентин Андреевич, Глазунов, Александр Александрович, Жуков, Леонид Алексеевич, Солдаткина, Лидия Александровна; Под ред. В. А. Веникова. - М.: Высш. шк., 1971. - 438с.: ил.
5. Ульянов, Сергей Александрович. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах: Учеб. / Ульянов, Сергей Александрович. - М.: Энергия, 1970. - 520с.: ил. - Библиогр.: с. 514
6. Веников, Валентин Андреевич. Переходные электромеханические процессы в электрических системах: Учебник / Веников, Валентин Андреевич. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 1978. - 415с.: ил. - Библиогр.: С. 410
7. Федосеев, Алексей Михайлович. Релейная защита электроэнергетических систем: Учеб. / Федосеев, Алексей Михайлович, Федосеев, Михаил Алексеевич. - М.: Энергоатомиздат, 1992. - 527с.: ил.
8. Овчаренко, Николай Ильич. Автоматика электрических станций и электроэнергетических систем: Учеб. для вузов / Овчаренко, Николай Ильич. - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2000. - 504с.: ил.
9. Автоматика электроэнергетических систем: Учеб. пособие для вузов / Алексеев, О. П., Казанский, В. Е., Козис, В. Л. и др.; Под ред. В. Л. Козиса, Н. И. Овчаренко. - М.: Энергоиздат, 1981. - 480с.
10. Электрические системы. Математические задачи электроэнергетики: Учеб. для вузов / Под ред. Веникова В. А. - 2-е изд., перераб и доп. - М.: Высш. шк., 1981. - 288с.: ил.
11. Арзамасцев, Д. А. АСУ и оптимизация режимов энергосистем: Учеб. пособие / Арзамасцев, Д. А., Бартоломей, П. И., Холян, А. М. - М.: Высш. шк., 1983. - 208с.
12. Неклепаев, Борис Николаевич. Электрическая часть электростанций и подстанций: Учеб. / Неклепаев, Борис Николаевич. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 640с.: ил.
13. Сыромятников, Иван Аркадьевич. Режимы работы асинхронных и синхронных двигателей / Сыромятников, Иван Аркадьевич; Под ред Л. Г. Мамиконянца. - 4-е изд, перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1984. - 240с.: ил.
14. Электроэнергетические системы в примерах и иллюстрациях: Учеб. пособие для вузов / Астахов, Ю. Н., Веников, В. А., Ежков, В. В. и др.; Под ред. В. А. Веникова. - М.: Энергоатомиздат, 1983. - 504с.
15. Жданов, Петр Сергеевич. Вопросы устойчивости электрических систем / Жданов, Петр Сергеевич; Под ред. Л. А. Жукова. - М.: Энергия, 1979. - 456с.: ил.
16. Чернобровов, Николай Васильевич. Релейная защита: Учеб. пособие / Чернобровов, Николай Васильевич. - 5-е изд., перераб. - М.: Энергия, 1974. - 679с.: ил.
17. Макаров Е.Ф. Справочник по электрическим сетям 0,4-35 кВ/ Под ред. И.Т. Горюнова и др. - М.: Папирус Про, 1999.-608с.: -299 ил.

18. Крючков И.П. Расчет коротких замыканий и выбор электрооборудования: Учеб. Пособие для студ. Высш. Учеб. Заведений / И.П. Крючков, Б.Н. Неклепаев, В.А. Старшинов и др.; Под ред. И.П. Крючкова и В.А. Старшинова. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 416с.
- Рожкова, Лениза Дмитриевна. Электрооборудование станций и подстанций: Учеб. для техникумов / Рожкова, Лениза Дмитриевна, Карнеева, Людмила Константиновна, Чиркова, Таисия Васильевна. - М.: Академия, 2004. - 448с.

### **3. Порядок проведения вступительного испытания**

Вступительное испытание проводится в следующих формах:

- в форме письменного бланкового тестирования;
- в форме тестирования с применением дистанционных технологий при обязательной идентификации личности поступающего.

Шкала оценивания – 100-балльная.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 40.

Время работы с тестом – 45 минут.