

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. Управление режимами работы  
электроэнергетических систем»**

Киров, 2021

## 1. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

1. Перечислите и кратко охарактеризуйте этапы решения научно-технических задач на ЭВМ. Поясните, в чем состоят преимущества матричных методов расчета установившихся режимов электрических сетей.
2. Охарактеризуйте способы снижения потерь мощности и электроэнергии в электрических сетях.
3. Поясните, в чем состоит отличие таких понятий, как «падение напряжения» и «потеря напряжения»? Ответ подтвердите векторной диаграммой.
4. Охарактеризуйте основные этапы расчета установившегося режима разомкнутой сети методом последовательных приближений. Поясните, какие допущения при этом принимаются?
5. Поясните, для чего необходимо проверять выбранные провода ВЛ по условию нагрева их от длительного протекания токов установившихся режимов? Для чего необходимо проверять выбранные провода ВЛ по потере напряжения в нормальных и послеаварийных режимах?
6. Поясните, с какой целью в системе применяются устройства компенсации реактивной мощности? Как влияет компенсация реактивной мощности на параметры режима сети?
7. Поясните, с какой целью осуществляется регулирование напряжения в электрических сетях? Кратко охарактеризуйте средства регулирования напряжения.
8. Дайте характеристику основным средствам передачи электрической энергии. Приведите их классификацию. Поясните, в чем заключается расчет проводов и тросов на механическую прочность? Каким образом выбирается исходный расчетный режим и для чего он используется?
9. Поясните, почему необходимо учитывать волновой характер процессов передачи электроэнергии по линиям электропередачи сверхвысокого напряжения? Каковы основные особенности дальних линий электропередачи сверхвысокого напряжения?
10. Охарактеризуйте способы повышения предельной мощности, которую можно передать по линии электропередачи сверхвысокого напряжения.
11. Поясните, с какой целью рассчитывают электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах? Какие допущения при этом принимают?
12. Дайте общую характеристику квазистационарным перенапряжениям, возникающим в электрических сетях. Охарактеризуйте емкостный эффект в симметричных и несимметричных режимах линий электропередачи на промышленной частоте. Поясните влияние шунтирующих реакторов, насыщения стали трансформаторов, короны на проводах линий на параметры квазистационарных перенапряжений.
13. Дайте характеристику воздействиям, которые испытывают воздушные ЛЭП при работе в естественных климатических условиях. Поясните конструктивное выполнение воздушных ЛЭП.
14. Охарактеризуйте режимы работы нейтралей в сетях различного напряжения.
15. Поясните методы расчета установившихся режимов электрических сетей, требования к режимам. Поясните цели регулирования режимов электрических сетей.
16. Поясните особенности расчетов электрических режимов протяженных электропередач переменного и постоянного тока. Охарактеризуйте волновые параметры протяженных линий электропередачи.
17. Охарактеризуйте особенности работы электрических сетей с изолированной нейтралью при однофазных замыканиях на землю. Поясните причины нормирования однофазных токов замыкания на землю в таких сетях.
18. Назовите требования, предъявляемые к электрическим схемам распределительных сетей.

19. Дайте характеристику потерям электроэнергии в электрических сетях, приведите структуру потерь. Охарактеризуйте методы расчета потерь электроэнергии в электрических сетях.
20. Назовите требования, предъявляемые к качеству электроэнергии в системах электроснабжения. Поясните причины искажений токов и напряжений в распределительных сетях и влияние этих искажений на работу электроприемников.
21. Дайте характеристику причинам возникновения переходных процессов в электроэнергетических системах (ЭЭС). Поясните физическую природу их возникновения. Каковы методы анализа переходных процессов в ЭЭС?
22. Перечислите виды коротких замыканий в электроэнергетических системах. Поясните принципы составления схем замещения для расчета симметричных и несимметричных коротких замыканий, принимаемые допущения.
23. Запишите общие уравнения, описывающие переходные процессы в синхронных машинах. Поясните, как выполняется преобразование координат.
24. Охарактеризуйте повреждения и ненормальные режимы работы энергетических систем.
25. Поясните принципы действия основных типов релейной защиты трансформаторов.
26. Поясните назначение и принципы действия систем автоматики, используемой в электроэнергетических системах : автоматический ввод резерва (АВР), автоматическое повторное включение (АПВ), автоматическая частотная разгрузка (АЧР); перечислите основные технические требования, предъявляемые к этим системам.
27. Поясните назначение и устройство РПН и ПБВ трансформаторов и автотрансформаторов.
28. Перечислите и охарактеризуйте основные задачи АСУ энергосистем.
29. Дайте характеристику методам оптимизации режимов работы ЭЭС.
30. В чем заключается задача оптимизации режима электрической сети по напряжению, реактивной мощности и коэффициентам трансформации. Каков критерий оптимальности этой задачи?
31. Поясните причины нарушения динамической устойчивости электроэнергетических систем. Приведите методы расчета динамической устойчивости.
32. Выведите уравнения длинной линии, охарактеризуйте параметры, входящие в эти уравнения.
33. Поясните назначение установок продольной емкостной компенсации (УПК) на линиях электропередачи, выбор степени компенсации, мощности УПК, места ее расположения.
34. Поясните назначение шунтирующих реакторов. Охарактеризуйте случаи подключения реакторов в начале, в середине, в конце линии электропередачи.
35. Каково назначение расчетов токов симметричных и несимметричных коротких замыканий в электроэнергетических системах? Какие методики используются для таких расчетов? Какие методы ограничения токов коротких замыканий используются в электроэнергетических системах?
36. Поясните природу возникновения феррорезонансных перенапряжений на основной гармонике, на высших гармонических, на низших гармонических. Охарактеризуйте способы подавления феррорезонансных явлений.
37. Дайте характеристику коммутационным перенапряжениям в электрических сетях. Поясните природу возникновения перенапряжений при включении и отключении линий электропередачи; при отключении и включении индуктивностей.
38. Охарактеризуйте основные теории возникновения дуговых перенапряжений в сетях с изолированной нейтралью.
39. Поясните принципы регулирования возбуждения генераторов и способы аппаратной реализации различных типов АРВ сильного действия. Какое влияние оказывает АРВ на статическую устойчивость электрических систем?
40. Перечислите и поясните критерии, используемые для анализа устойчивости узла нагрузки.

41. Поясните причины возникновения «лавины напряжения». Какие наиболее эффективные средства и мероприятия режимного характера могут быть применены для борьбы с «лавиной напряжения»?

## 2. Литература:

1. Ульянов С.А. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах. Учебник для электротехнических и энергетических вузов и факультетов. М., «Энергия», 1970.
2. Рыжов Ю.П. Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения: учебник для вузов / Ю.П. Рыжов. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 488 с.: ил.
3. Жданов П.С. Вопросы устойчивости электрических систем / Под ред. Л.А. Жукова. – М., Энергия, 1979. – 456 с., ил.
4. Веников В.А. Переходные электромеханические процессы в электрических системах: Учеб. / Веников В.А.. – 4-е изд, перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1985.
5. Левинштейн М.Л., Щербачев О.В. Статическая устойчивость электрических систем. Учебное пособие. – С-Пб.: изд. С-ПбГТУ, 1994.
6. Гуревич Ю.Е. Расчеты устойчивости и противоаварийной автоматики в энергосистемах / Гуревич Ю.Е., Либова Л.Е., Окин А.А. – М.: Энергоатомиздат, 1990.
7. Герасименко А.А., Федин В.Т. Передача и распределение электрической энергии / Герасименко А.А., Федин В.Т. – Изд. 2-е. – Ростов н/Д : Феникс, 2008. – 715, [2] с. – (Высшее образование)
8. Техника высоких напряжений. Под ред. М.В. Костенко. Учебное пособие для вузов. М., «Высш. школа», 1973.
9. Техника высоких напряжений: Изоляция и перенапряжения в электрических системах: Учебник для вузов/ В.В. Базуткин, В.П. Ларионов, Ю.С. Пинталь.; Под общ. Ред. В.П. Ларионова.-3-е изд., перераб. и доп.- М.: Энергоатомиздат, 1986.-464 с.: ил.
10. Перенапряжения в электрических системах и защита от них: Учебник для вузов / В.В. Базуткин, К.П. Кадомская, М.В. Костенко, Ю.А. Михайлов. – СПб.: Энергоатомиздат, Санкт-Петербург. Отд-ние. 1995. -320 с.:ил.
11. Брацлавский С.Х. и др. Специальные расчеты электропередач сверхвысокого напряжения / С.Х. Брацлавский, А.И. Гершенгорн, С.Б. Лосев, - М.: Энергоатомиздат, 1985
12. Идельчик В.И. Электрические системы и сети: Учебник для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 592 с.: ил.
13. 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. – 416 с.
14. Евдокунин Г.А. Электрические системы и сети. Учебное пособие для студентов электроэнергетических специальностей вузов. – СПб: Издательство Сизова М.П., 2001. – 304 с., с ил.
15. Кадомская К.П., Лавров Ю.А., Рейхердт А.А. Перенапряжения в электрических сетях различного назначения и защита от них: Учебник. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2004. – 368 с.
16. Электрическая часть станций и подстанций: Учеб. / Под ред. А. А. Васильева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 576с.: ил.
17. 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.

18. 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
19. Федосеев, Алексей Михайлович. Релейная защита электроэнергетических систем: Учеб. / Федосеев, Алексей Михайлович, Федосеев, Михаил Алексеевич. - М.: Энергоатомиздат, 1992. - 527с.: ил.
20. Овчаренко, Николай Ильич. Автоматика электрических станций и электроэнергетических систем: Учеб. для вузов / Овчаренко, Николай Ильич. - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2000. - 504с.: ил.
21. 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.
22. 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.
23. Арзамасцев, Д. А. АСУ и оптимизация режимов энергосистем: Учеб. пособие / Арзамасцев, Д. А., Бартоломей, П. И., Холян, А. М. - М.: Высш. шк., 1983. - 208с.
24. 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.
25. Чернобровов, Николай Васильевич. Релейная защита: Учеб. пособие / Чернобровов, Николай Васильевич. - 5-е изд., перераб. - М.: Энергия, 1974. - 679с.: ил.
- 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.

### **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.