МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Забайкальский государственный университет»

(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет энергетический

Кафедра электроэнергетики и электротехники

**УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**для студентов заочной формы обучения**

по дисциплине «Переходные процессы в электроэнергетических системах»

для направления подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

**Краткое содержание курса**

1. Введение. Основные понятия и определения. Причины и последствия возникновения коротких замыканий.
2. Параметры синхронных, асинхронных машин и обобщенной нагрузки в начальный момент времени КЗ.
3. Расчет периодической составляющей тока КЗ для любого момента времени переходного процесса.
4. Применение метода симметричных составляющих к расчету несимметричных КЗ.
5. Статическая и динамическая устойчивость ЭЭС.

**Форма промежуточного контроля**

**6 семестр**

**Зачёт**

**Вопросы к зачёту:**

1. Каковы задачи расчетов электромагнитных переходных процессов?
2. Какие основные допущения принимаются при расчетах?
3. Как составляется схема замещения для расчете трехфазного КЗ?
4. Какие методы приведения существуют и чем отличаются друг от друга?
5. Укажите приемы при сворачивании схемы замещения к простейшему виду.
6. Опишите суть метода эквивалентных ЭДС.
7. Как определяется ударный ток КЗ?
8. Как определяется доля тока КЗ в произвольной ветви схемы?
9. Опишите суть метода типовых кривых?
10. Опишите суть метода симметричных составляющих.
11. Как составляются схемы замещения прямой, обратной и нулевой последовательности?
12. Как трансформация симметричных составляющих влияет на вид векторных диаграмм токов и напряжений?

**7 семестр**

**Экзамен**

**Вопросы к экзамену:**

1. Основные определения по переходным процессам.
2. Причины и последствия коротких замыканий.
3. Назначение расчетов переходных процессов и требования к их точности.
4. Основные допущения при расчете токов короткого замыкания.
5. Понятие о расчетных условиях. Составление схем замещения.
6. Методы приведения.
7. Способы преобразования схем замещения.
8. Определение токов и напряжений в любой ветви и узле схемы при коротком замыкании в заданной точке методом узловых потенциалов.
9. Трехфазное КЗ в неразветвленной простейшей цепи под нагрузкой. Векторные диаграммы тока и напряжения для начального момента КЗ.
10. Трехфазное КЗ в неразветвленной простейшей цепи без нагрузки. Векторные диаграммы тока и напряжения для начального момента КЗ.
11. Практические рекомендации при расчете начальной периодической составляющей и ударного тока КЗ. Ударный коэффициент.
12. Электромагнитная постоянная времени. Определение эквивалентной электромагнитной постоянной времени цепи короткого замыкания.
13. Переходной процесс трехфазного КЗ в простейшей цепи, питаемой от генератора ограниченной мощности при наличии и отсутствии АРВ.
14. Метод типовых кривых. Определение токов КЗ от синхронных генераторов, компенсаторов и электродвигателей.
15. Применение метода симметричных составляющих к расчету несимметричных коротких замыканий.
16. Индуктивные сопротивления обратной и нулевой последовательностей синхронных и асинхронных машин, обобщенной нагрузки.
17. Индуктивные сопротивления обратной и нулевой последовательностей силовых трансформаторов и воздушных линий.
18. Векторные диаграммы тока и напряжения при двухфазном КЗ.
19. Векторные диаграммы тока и напряжения при однофазном КЗ.
20. Векторные диаграммы тока и напряжения при двухфазном КЗ на землю.
21. Схемы замещения прямой, обратной и нулевой последовательностей. Комплексные схемы замещения.
22. Правило эквивалентности прямой последовательности.
23. Трансформация токов и напряжений симметричных составляющих.
24. Замыкание на землю в сетях 6 – 35 кВ. Векторные диаграммы тока и напряжения в месте ЗНЗ. Определение тока ЗНЗ при проектировании.
25. Особенности расчета тока КЗ в электрических сетях до 1 кВ. Термическое и динамическое действия токов КЗ.
26. Вывод угловой характеристики передаваемой мощности для простейшей схемы электропередачи.
27. Понятие о статической устойчивости.
28. Понятие о динамической устойчивости.
29. Угловой характеристика при сложной связи генератора с приемной системой.
30. Влияние параметров схемы замещения на угловые характеристики передаваемой мощности.
31. Угловая харакстеристика генератора с АРВ. Внешняя угловая характеристика и ее построение.
32. Влияние вида и места короткого замыкания на устойчивость работы генераторов станций.
33. Правило площадей для оценки динамической устойчивости для простейшей схемы электропередачи.
34. Определение предельного угла отключения.
35. Определение предельного времени отключения.
36. Методы повышения устойчивости работы ЭЭС. Пояснить суть каждого метода.

**Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**Основная литература**

**Печатные издания**

1. Переходные процессы в системах электроснабжения : курс лекций по электромагнитным переходным процессам : В 2 ч. Ч.I / сост. И.Ф. Суворов. - Чита : ЧитГТУ, 2005. - 145с. - 73-70.

**Издания из ЭБС**

1. Хрущев, Юрий Васильевич. Электроэнергетические системы и сети. Электромеханические переходные процессы : Учебное пособие / Хрущев Юрий Васильевич; Хрущев Ю.В., Заподовников К.И., Юшков А.Ю. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 153. - (Университеты России). - ISBN 978-5-534-02713-6 : 67.16. 6.2.

**Дополнительная литература**

**Печатные издания**

1. Переходные процессы в системах электроснабжения : метод.указ.по расчету токов короткого замыкания при выполнении курсовых и дипломных проектов с использованием ЭВМ для студ.спец.-551700. - Чита : [б. и.], 1994. - 14с. - 2000-00.

2. Электромагнитные переходные процессы в системах электроснабжения : методич. указания к курсовой работе для студ. спец. 10.04.... - Чита, 1993. - 34 с. - 2040-00.

3. И. П. Крючков, В. А. Старшинов. Переходные процессы в электроэнергетических системах: учебник для ВУЗов. – М.: Издательство МЭИ, 2008. – 416 с.

4. Ю. А. Куликов. Переходные процессы в электрических системах: учеб. пособие. - Новосибирск: Издательство НГТУ, 2003. - 283с.

5. Е. В. Калентионок. Устойчивость электроэнергетических систем: учебное пособие. – Минск: Техноперспектива, 2008. -375 с.

**Издания из ЭБС**

1. Папков, Борис Васильевич. Электроэнергетические системы и сети. Токи короткого замыкания : Учебник и практикум / Папков Борис Васильевич; Папков Б.В., Вуколов В.Ю. - 3-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 353. - (Бакалавр и магистр. 18 Академический курс). - ISBN 978-5-9916-8148-3 : 1000.00.

**Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

ЭБС «Троицкий мост»; Договор № 223 П/17-121 от 02.05.2017г. [www.trmost.ru](http://www.trmost.ru)

ЭБС «Лань»; Договор № 223/17-28 от 31.03.2017г. [www.e.lanbook.ru](http://www.e.lanbook.ru)

ЭБС «Лань»; Договор № 223/18-41 от 05.04.2018г. [www.e.lanbook.ru](http://www.e.lanbook.ru)

ЭБС «Юрайт»; Договор № 223/17-27 от 31.03.2017г. [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)

ЭБС «Юрайт»; Договор № 223/18-37 от 30.03.2018г. [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)

ЭБС «Консультант студента»; Договор № 223/17-12 от 28.02.2017г. www.studentlibrary.ru ЭБС «Консультант студента»; Договор № 223/18-13 от 06.03.2018г. www.studentlibrary.ru

Ведущий преподаватель Коряков Д. В.

Заведующий кафедрой Басс М. С.