



АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль «Электроснабжение»

РПД Б1.В.ДВ.04.02 «Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах»

№	Индекс	Наименование	Сессия 1														Сессия 2														Сессия 3														Итого за курс														Каф.	Курсы
			Академических часов														Академических часов														Академических часов														Академических часов															
			Контроль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Конт роль	Дней	Контроль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Конт роль	Дней	Контроль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Конт роль	Дней	Контроль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Конт роль	Всего	Неделя	з.е.																
60	9	Б1.В.ДВ.04.02	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах																												Эк РГР	216	32	14	8	10	175	9	Эк РГР	216	32	14	8	10	175															

Формируемые компетенции: ПК-4

Содержание дисциплины:

1 лекционные занятия 7 шт. по 2 часа:

Тема 1. Общие сведения об электромагнитных переходных процессах и методах их расчета. Нормативная база расчетов токов короткого замыкания (КЗ).

1.1. Введение: общие положения, литература и нормативные документы. Понятие об электроэнергетической системе и её параметрах и режимах. Виды переходных процессов в электроэнергетических системах. Причины возникновения и последствия. Методы расчета. Основные допущения. Расчетные условия. Система относительных единиц. Составление и преобразование схем замещения.

1.2. Переходный процесс в простейших трехфазных цепях. Трехфазное короткое замыкание в неразветвленной цепи. Действующее значение тока КЗ и его отдельных слагающих. Начальный и ударный ток КЗ.

Тема 2. Электромагнитные переходные процессы и расчет токов КЗ при сохранении симметрии трехфазной цепи.

2.3. Начальный момент внезапного нарушения режима. Переходные и сверхпереходные ЭДС и реактивности синхронной машины. Векторные диаграммы. Сравнение реактивностей синхронной машины. Характеристики двигателей и нагрузки в начальный момент КЗ. Практический расчет начального и ударного токов трехфазного КЗ.

2.4. Установившийся режим короткого замыкания. Основные характеристики и параметры. Влияние и учет нагрузки. Расчет при отсутствии и наличии автоматического регулирования возбуждения.

2.5. Практические методы расчета тока КЗ в заданный момент времени. Типовые кривые изменения периодической составляющей



тока КЗ. Спрявленные характеристики.

Тема 3. Электромагнитные переходные процессы и расчет токов КЗ при нарушении симметрии трехфазной цепи.

3.6. Методы расчета несимметричных КЗ. Общие положения. Метод симметричных составляющих (МСС). Особенности МСС, расчетные уравнения. Двухфазное, однофазное и двухфазное КЗ на землю. Схемы замещения. Основные соотношения. Векторные диаграммы токов и напряжений.

3.7. Правило эквивалентности прямой последовательности. Комплексные схемы замещения. Основные соотношения и обобщения по видам КЗ. Сравнение видов КЗ. Предельные соотношения токов КЗ. Трансформация токов и напряжений различных последовательностей. Параметры элементов электрических систем прямой, обратной и нулевой последовательности: общие правила. Оценка параметров синхронных генераторов и двигателей, асинхронных двигателей, трансформаторов и реакторов. Сопротивления воздушных и кабельных линий.

2 лабораторные работы 4 шт. по 2 часа:

2.1. Расчеты в системе относительных единиц.

Определение параметров схемы замещения для дальнейших расчетов токов короткого замыкания. Представление аналитических моделей элементов энергосистемы в среде MathCAD.

2.2. Основы имитационного моделирования электрической цепи в среде MatLAB.

Ознакомление с методами математического имитационного моделирования электрической цепи в среде MatLAB для исследования электромагнитных переходных процессов.

2.3. Исследование симметричного трехфазного короткого замыкания без учета влияния нагрузки.

Расчет начального, апериодического и полного токов КЗ в начальный момент времени и установившемся режиме, определение ударного значения тока КЗ. Верификация полученных расчетных значений на модели в среде MatLAB с помощью пакета расширения – системы Simulink.

2.4. Исследование симметричного трехфазного короткого замыкания с учетом влияния нагрузки.

Расчет начального, апериодического и полного токов КЗ в начальный и установившейся момент времени с учетом влияния нагрузки, определение ударного значения тока КЗ. Верификация полученных расчетных значений на модели в среде MatLAB с помощью пакета расширения – системы Simulink.

3 практические занятия 5 шт. по 2 часа:

3.1. Составление схем замещения электрических цепей при коротком замыкании с сохранением симметрии между фазами, ознакомление с методом относительных единиц.

3.2. Расчет токов симметричного короткого замыкания в относительных единицах с точным и приближенным учетом коэффициента

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль «Электроснабжение»

Аннотация к РПД Б1.В.ДВ.04.02 «Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах»



трансформации силовых трансформаторов.

3.3. Эквивалентные преобразования разветвленных схем электроснабжения. Расчет начального и ударного тока симметричного короткого замыкания. Распределение тока по ветвям.

3.4. Нахождение значений периодической и аperiodической составляющей тока КЗ в заданный момент времени методом типовых кривых. Эквивалентное преобразование схемы замещения методом коэффициентов распределения к радиальному виду.

3.5. Расчет токов несимметричных КЗ в заданный момент времени с использованием спрямленных характеристик.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2025