

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) имени М.И. Платова»
КАМЕНСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) ЮРГПУ(НПИ) им. М.И. ПЛАТОВА**

УТВЕРЖДАЮ
Директор Каменского института
(филиала) ЮРГПУ(НПИ) им. М.И. Платова
О.А. Терновский
«28» 10 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Б1.В.ОД.12 Электромагнитные переходные процессы в
электроэнергетических системах**
индекс и наименование дисциплины (модуля) (из учебного плана)

**«13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность Электроснабжение»**
код и наименование направления подготовки (специальности), направленность

**программа академического бакалавриата
набор 2015 г.**

Факультет Заочного образования
Кафедра Техники и технологии
Курс III
Семестр 5

Итого по дисциплине 4/144 (ЗЕ/час.) (с учетом ЗЕ/часов на экзамен)

Каменск-Шахтинский 2015г.


Рабочая программа составлена на основании рабочего учебного плана, утвержденного ученым советом ЮРГПУ(НПИ) протоколом №2 от «28» 10.2015г.

Рабочую программу составил(и) канд. физ.-мат. наук, доцент Очинников О.С.
ученое звание, степень, должность, фамилия, инициалы

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
техники и технологии
наименование кафедры

«06» 10.2015г. Протокол №3

Заведующая кафедрой техники и технологии

 / **Состина Е.В./**
(подпись, фамилия, инициалы)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА НА
20 16 /20 18 учебный год
с обновлениями п. и.т.т.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА НА
20 14 /20 18 учебный год
с обновлениями п. и.т.т.

Содержание

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	5
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ	5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	6
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ, ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	8
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	14
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	14

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1 учебного плана.

Основная цель преподавания дисциплины – формирование у студентов базовых знаний в области физических основ протекания переходных процессов при различных возмущениях режима электроэнергетической системы, подготовка выпускников к решению профессиональных задач, связанных с особенностями протекания переходных процессов в электроэнергетических системах, формирование у студентов современного научного мировоззрения, развитие творческого естественно-научного мышления, ознакомление с методологией научных исследований.

Задачи дисциплины:

Изучение вопросов устойчивости режимов электроэнергетических систем при малых и больших возмущениях.

Овладение методами расчета переходных процессов в узлах нагрузки и расчета токов симметричных и несимметричных коротких замыканий методами, а также использование критериев выбора электрооборудования по условиям аварийных режимов при организационно-управленческой деятельности;

Формирование:

- представлений характере протекания переходных процессов в узлах нагрузки и статической и динамической устойчивости режимов;
- навыков расчета токов короткого замыкания;
- навыков практического применения выбора и проверки оборудования по условиям аварийных режимов;
- способностей для оценки статической и динамической устойчивости режим работ электроэнергетических систем.
- мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области исследования особенностей протекания переходных процессов и их влияния на работу электрооборудования электроэнергетической системы.

– связь с предшествующими дисциплинами:

№ п/п	Наименование предшествующей дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля), практики, ВКР
1	Высшая математика	1-3	ОПК-2, ПК,2
2	Физика	2-3	ОПК-2, ПК,2
3	Теоретические основы электротехники	3-5	ОПК-3

– связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:

№ п/п	Наименование последующей дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции последующей дисциплины (модуля), практики, ВКР
1	Электрические машины	4-5	ОПК-2, 3; ПК-3, 4, 6, 7
2	Электромагнитная совместимость	8	ОПК-2, 3; ПК-4
3	Электроэнергетические системы и сети	6-7	ОПК-2; ПК-3, 4, 5, 6, 7

4	Электротехнологические промышленные установки	9	ПК-5, 6, 7
---	---	---	------------

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-2, 3, ПК-6

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2);

способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей (ОПК-3);

способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности (ПК-6)

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- режимы работы электроэнергетических систем;
- методы и средства регулирования напряжения, активной и реактивной мощности в электрических сетях,
- методы расчёта токов при коротких замыканиях и включении в сеть трансформаторов и электродвигателей;

Уметь:

- рассчитывать токи короткого замыкания,
- рассчитывать процессы пуска и самозапуска электродвигателей,
- определять уровень статической и динамической устойчивости электроэнергетической системы;

Владеть:

- методами расчета электромеханических и электромагнитных переходных процессов в электроэнергетических системах.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

№ семестра	Виды занятий	Всего часов по учебному плану	Контактная работа		Самостоятельная работа
			аудиторная	вне-аудиторная	
5	Лекции	8	8	х	х
	Лабораторные работы	0	0	х	х
	Практические/	6	6	х	х

	семинарские занятия				
	СРС	124	х	1,2	122,8
	СРС экз.	6	х	0,25	5,75
	Всего за 5 семестр	144	14	1,45	128,55
	ИТОГО по дисциплине	144	14	1,45	128,55

– промежуточная аттестация: зачет с оценкой (5 сем.),

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Контактная аудиторная работа

4.1.1. Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

ТЕМА 1 РАСЧЕТЫ И АНАЛИЗ ТОКОВ ТРЕХФАЗНЫХ КОРОТКИХ ЗАМЫКАНИЙ.

– 2 ч, УЗ – 2, ОПК-2, 3, ПК-6

Расчёт токов в простейшей цепи при трёхфазном к.з. Приведение параметров схем замещения к относительным единицам. Преобразование схем замещения. Расчёт периодической и апериодической составляющих тока короткого замыкания. Практические методы расчёта токов в разветвлённой цепи.

Литература. 7 [1,2]

ТЕМА 2 РАСЧЕТ НЕСИММЕТРИЧНЫХ РЕЖИМОВ.

2 ч, УЗ – 2, ОПК-2, 3, ПК-6

Метод симметричных составляющих и его применение для расчета режимов при поперечной и продольной несимметрии. Расчет сопротивлений обратной и нулевой последовательности. Правило эквивалентности прямой последовательности.

Литература. 7 [1,2]

ТЕМА 3. ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ТРАНСФОРМАТОРАХ И ДВИГАТЕЛЯХ

2 ч, УЗ – 2, ОПК-2, 3, ПК-6

Режимы включения под напряжение и короткого замыкания на холостом ходу трансформатора. Пуск мощного асинхронного двигателя. Выбор токоограничивающих реакторов

Литература 7 [1,2]

ТЕМА 4. ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ В СИНХРОННОЙ МАШИНЕ

2 ч, УЗ – 3, ОПК-2, 3, ПК-6

Уравнения переходных процессов в синхронной машине. Преобразование Парка-Горева. Электрические параметры и постоянные времени. Переходные процессы при ударном начальном возбуждении, гашении поля и трехфазном коротком замыкании синхронной машины.

4.1.2. Практические (семинарские) занятия, их наименование и объем в часах

№	Наименование тем Занятий	Количество часов	Форма контроля	Сроки контроля	Номер компетенции	Литература
1	2	3	4	5	6	7
2	Построение схем замещения различных последовательностей для несимметричного к.з.,	2	Опрос	до 25 января	ОПК-2, 3, ПК-6	7 [3, 4]
3	Определение эквивалентных сопротивлений различных последовательностей	2	Опрос	до 25 января	ОПК-2, 3, ПК-6	7 [3, 4]
8	Анализ устойчивости динамических переходов в простейшей одномашинной системе	2	Опрос	до 25 января	ОПК-2, 3, ПК-6	7 [3, 4]

4.1.3. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Учебным планом не предусмотрены.

4.2. Самостоятельная работа

СРС – темы и (или) разделы тем для самостоятельного изучения, в том числе конспектирование –122,8 ч.

№	Наименование тем (разделов)	Кол-во часов	Номер компетенции	Литература
1	ТЕМА. Короткие замыкания в цепи напряжением ниже тысячи вольт.	20	ОПК-2, 3, ПК-6	7 [1-2]
2	ТЕМА. Выбор оборудования по условиям токов коротких замыканий	20	ОПК-2, 3, ПК-6	7 [1-2]
3	ТЕМА. Расчёт несимметричных режимов в цепях ниже тысячи вольт.	20,1	ОПК-2, 3, ПК-6	7 [1-2]
4	ТЕМА. Трёхфазное короткое замыкание синхронной машины.	20,8	ОПК-2, 3, ПК-6	7 [1-2]
5	ТЕМА. Переходный процесс при замыканиях в распределительных сетях и системах электроснабжения.	21	ОПК-2, 3, ПК-6	7 [1-2]
6	ТЕМА. Начальный момент внезапного нарушения режима	21	ОПК-2, 3, ПК-6	7 [1-2]

4.3. Контактная внеаудиторная работа СРС:

– групповые консультации в течение 5 семестра – 1,2 ч.,
СРС экз.

– самостоятельная работа по подготовке к экз (зач) в период лабораторно-экзаменационной сессии – 5,75 ч.

**5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ, ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер компетенции "ОПК-2"	Формулировка компетенции: «способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач»	
Дисциплины, формирующие компетенцию в процессе освоения образовательной программы		Этап формирования (семестр)
Индекс	Наименование	
Б1.Б.5	Математика	1-3
Б1.Б.6	Физика	2-3
Б1.Б.7	Химия	1
Б1.Б.12	Прикладная механика	3-4
Б1.Б.14	Общая энергетика	4
Б1.Б.16	Электрические машины	4-5
Б1.В.ОД.5	Основы электроники	4
Б1.В.ОД.9	Электрическая часть станций и подстанций	5-6
Б1.В.ОД.10	Электроэнергетические системы и сети	5-6
Б1.В.ОД.13	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетике	6
Б1.В.ОД.16	Электромагнитная совместимость	6
Б1.В.ОД.17	Силовая электроника в энергетике	7
Б1.В.ДВ.2.1	Решение инженерных задач электроснабжения на ЭВМ	5
Б1.В.ДВ.2.2	Математические задачи электроснабжения	5
Б1.В.ДВ.3.1	Вероятностные методы в электроснабжении	7
Б1.В.ДВ.3.2	Теория надежности в электроэнергетике	7
Б1.В.ДВ.7.2	Микропроцессорные средства управления	7
1.В.ДВ.11.1	Физико-химические процессы в энергетике	2
1.В.ДВ.11.2	Концепция современного естествознания	2

Номер компетенции "ОПК-3"	Формулировка компетенции: «способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей»	
Дисциплины, формирующие компетенцию в процессе освоения образовательной программы		Этап формирования (семестр)
Индекс	Наименование	
Б1.Б.13	Теоретические основы электротехники	4-5
Б1.Б.16	Электрические машины	4-5
Б1.В.ОД.4	Информационные технологии в электроэнергетике	3
Б1.В.ОД.5	Основы электроники	4
Б1.В.ОД.13	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетике	6
Б1.В.ОД.16	Электромагнитная совместимость	6
Б1.В.ОД.17	Силовая электроника в энергетике	7

Б1.В.ДВ.2.1	Решение инженерных задач электроснабжения на ЭВМ	5
Б1.В.ДВ.2.2	Математические задачи электроснабжения	5
Б1.В.ДВ.7.2	Микропроцессорные средства управления	7
Б1.В.ДВ.9.2	Элементы устройств управления, релейной защиты и автоматики	7

Номер компетенции "ПК-6"	Формулировка компетенции: «способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности»	
Дисциплины, формирующие компетенцию в процессе освоения образовательной программы		Этап формирования (семестр)
Индекс	Наименование	
Б1.Б.16	Электрические машины	4-5
Б1.В.ОД.8	Электроснабжение	6
Б1.В.ОД.10	Электроэнергетические системы и сети	6-7
Б1.В.ОД.12	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах	5
Б1.В.ОД.13	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетике	6
Б1.В.ОД.15	Основы релейной защиты и автоматики	8
Б1.В.ОД.18	Системы электроснабжения	8
Б1.В.ДВ.4.1	Электрический привод	8
Б1.В.ДВ.5.1	Электротехнологические промышленные установки	9
Б1.В.ДВ.5.2	Режимы работы оборудования электрических станций и подстанций	9
Б1.В.ДВ.6.1	Эксплуатация систем электроснабжения	10
Б1.В.ДВ.6.2	Эксплуатация электрической части электростанций и подстанций	10
Б1.В.ДВ.7.1	Монтаж и наладка систем электроснабжения	8
Б1.В.ДВ.8.1	Энергоресурсы, сбережение и учет	9
Б1.В.ДВ.09.01	Релейная защита систем электроснабжения	9
Б1.В.ДВ.9.2	Элементы устройств управления, релейной защиты и автоматики	9
Б1.В.ДВ.10.1	Специальные вопросы электроснабжения	10
Б1.В.ДВ.10.2	Монтаж и наладка устройств релейной защиты и автоматики	10
Б2.П.1	Преддипломная практика	10
Б2.П.2	Технологическая	8

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Оценка сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации проводится по билетам для зачета.

Билеты для зачета включают в себя вопросы для оценки знаний, умений и навыков. Количество вопросов в билетах для зачета - 3-10.

При текущей аттестации обучающихся оценка сформированности компетенций осуществляется на занятиях:

- лекционного типа посредством опроса обучаемых, в том числе по темам и разделам тем, вынесенных для самостоятельного изучения обучаемым;
- практического типа посредством собеседования, устного опроса по практическим занятиям.

Номер компетенции	Показатели оценивания компетенций (знания и (или) умения и (или) навыки и (или) опыт деятельности, формируемые данной компетенций)	Критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования		
		1-й уровень «УЗНАВАНИЕ»	2-й уровень «ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ»	3-й уровень «ПРИМЕНЕНИЕ»
ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - режимы работы электроэнергетических систем; - методы и средства регулирования напряжения, активной и реактивной мощности в электрических сетях, - методы расчёта токов при коротких замыканиях и включении в сеть трансформаторов и электродвигателей; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать токи короткого замыкания, - рассчитывать процессы пуска и самозапуска электродвигателей, - определять уровень статической и динамической устойчивости электроэнергетической системы; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами расчета электромеханических и электромагнитных переходных процессов в электроэнергетических системах. 	+	+	+

Шкала оценивания компетенций:

«отлично» – обучающийся правильно, четко, аргументировано и в полном объеме изложил содержание теоретических зачетных вопросов, успешно выполнил практические задания, убедительно ответил на все дополнительные вопросы, показал высокий уровень сформированных компетенций;

«хорошо» – обучающийся правильно, но недостаточно полно изложил содержание теоретических зачетных вопросов, успешно выполнил практические задания, испытывал затруднения при ответе на дополнительные вопросы, показал продвинутый уровень сформированных компетенций;

«удовлетворительно» – обучающийся изложил основные положения теоретических зачетных вопросов, правильно выполнил практическое задание, испытывал серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы, показал пороговый уровень сформированных компетенций;

«неудовлетворительно» – обучающийся не справился с большинством теоретических зачетных вопросов и (или) не справился с выполнением практических заданий.

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Материалы для оценивания знаний:

- вопросы для промежуточной проверки знаний;

1. Расчёт токов в простейшей цепи при трёхфазном к.з.
2. Приведение параметров схем замещения к относительным единицам.
3. Преобразование схем замещения.
4. Расчёт периодической и аperiodической составляющих тока короткого замыкания.
5. Методы расчёта токов в разветвлённой цепи.
6. Короткие замыкания в цепи напряжением ниже тысячи вольт.
7. Метод симметричных составляющих и его применение для расчета режимов при поперечной несимметрии.
8. Метод симметричных составляющих и его применение для расчета режимов при продольной несимметрии.
9. Расчет сопротивлений обратной и нулевой последовательности.
10. Правило эквивалентности прямой последовательности.
11. Расчёт несимметричных режимов в цепях ниже тысячи вольт.
12. Проверка оборудования на ударную стойкость.
13. Выбор оборудования по условию его нагрева током короткого замыкания.
14. Тепловой импульс тока
15. Режимы включения трансформатора под напряжение.
16. Режимы короткого замыкания на холостом ходу трансформатора.
17. Пуск мощного асинхронного двигателя.
18. Выбор токоограничивающих реакторов
19. Уравнения переходных процессов в синхронной машине.
20. Преобразование Парка-Горева.
21. Электрические параметры и постоянные времени.
22. Переходные процессы при ударном начальном возбуждении синхронной машины.
23. Переходные процессы при гашении поля синхронной машины.
24. Переходные процессы при трехфазном коротком замыкании синхронной машины.
25. Баланс магнитных потоков.
26. Переходные ЭДС и реактивности СМ.
27. Сверхпереходные ЭДС и индуктивные сопротивления СМ.
28. Сравнение реактивностей синхронной машины.
29. Допущения, принимаемые при выводе уравнений электромагнитного переходного процесса. Индуктивности обмоток синхронной машины.
30. Замена переменных (преобразование трехфазной машины в двухфазную).
31. Уравнение обмотки возбуждения.
32. Трехфазное короткое замыкание синхронной машины.

Материалы для оценивания умений и навыков:

(Примеры заданий)

Задание 1.

К шинам, напряжение на которых практически поддерживается неизменным и равным 105 кВ, через одинаковые трансформаторы, каждый из которых характеризуется параметрами 6,3 МВА, 115/6,6 кВ, $u_{к\%} = 10\%$, $P_{к} = 40,6$ кВт, присоединены две линии. Одна линия выполнена кабелем АСБ-3×95; $x = 0,069$ Ом/км и $r = 0,34$ Ом/км. Другая является воздушной линией с алюминиевым проводом того же сечения, т. е. А-95; ее реактивность $x = 0,3$ Ом/км. Протяженность каждой линии 4 км.

Требуется сравнить условия короткого замыкания на этих линиях в зависимости от положения места повреждения на них. С этой целью при коротком на каждой из указанных линий нужно построить кривые изменения относительного увеличения полного сопротивления цепи короткого замыкания и соответственно уменьшения величины тока короткого (его периодической слагающей), а также изменения угла φ_k , отношения x/r цепи короткого и ударного коэффициента k_y в функции от расстояния до места короткого. Из сопоставления построенных кривых сделать соответствующие выводы.

Задание 2.

При трехфазном коротком замыкании в точке К элементарной схемы (рис. 3-5) построить кривые зависимостей установившихся величин тока в месте короткого, тока и напряжения генератора от удаленности короткого замыкания, т. е. от величины реактивности аварийной ветви x_k . Построение произвести для двух случаев, когда нагрузка характеризуется:

- постоянным полным сопротивлением при $\cos \varphi = 0,8$;
- постоянной реактивностью, относительная величина которой при номинальных условиях составляет $x_n = 1,2$.

Генератор предварительно работал с номинальной нагрузкой при $\cos \varphi = 0,8$; его АРВ включен, предельный ток возбуждения $I_{пр} = 4$, синхронные реактивности $x_d = x_q = 1,5$.

Изменение x_k рассмотреть в пределах от 0 до 1,5, считая, что величина этой реактивности выражена в относительных единицах при номинальных условиях генератора.

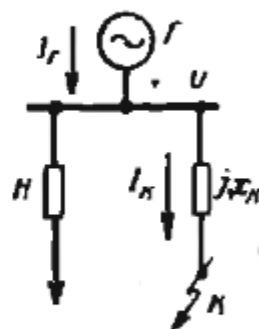


Рис. 3-5. Исходная схема к задаче 3-8.

Задание 3.

От шин 6 кВ понижающей подстанции питаются два крупных асинхронных двигателя АД-1 и АД-2 (рис. 2-22,а). Параметры каждого из них следующие: 5000 кВт, 6 кВ, $\cos \varphi = 0,91$, $\eta = 96,2\%$, кратность пускового тока $I_{пуск} = 5,6$ и пускового момента $M_{пуск} = 0,7$. Каждый двигатель несет нагрузку 3650 кВт при $\cos \varphi = 0,85$ и номинальном напряжении. Момент сопротивления механизма, сцепленного с двигателем, при пуске составляет $M = 0,3 M_{н.дв}$.

Параметры остальных элементов схемы:

система С — источник бесконечной мощности с неизменным напряжением 204 кВ;

автотрансформатор АТ 30 МВА, 220/115/11 кВ, $u_{н\%} = 9,3\%$, потери короткого замыкания $P_{кз} = 155$ кВт;

трансформаторы $T-1$ и $T-2$ одинаковые, каждый 10 Мва , $110/6,6 \text{ кВ}$, $u_k=10,5\%$, отношение $x/r=11$;
 линия L 75 км , $x=0,4 \text{ Ом/км}$, $r=0,33 \text{ Ом/км}$ (АС-95).
 В нормальном рабочем режиме секционный выключатель $B-2$ отключен.

Требуется рассмотреть начальный момент переходного процесса, вызванного следующими коммутациями:

а) пуск одного двигателя при нормальной работе другого двигателя и отключенном выключателе $B-2$;

б) то же при включенном выключателе $B-2$;

в) самозалпуск одного двигателя при отключении одного из трансформаторов $T-1$ или $T-2$ и подаче напряжения через выключатель $B-2$, считая при этом, что за время безтоковой паузы скольжение двигателя достигло 20% , при котором $I_{\text{пуск}}=5,1$ и $M_{\text{пуск}}=0,83$ (при U_n);

г) одновременный пуск обоих двигателей, возникающий после достаточно длительного перерыва в питании и последующего включения выключателя $B-1$;

д) внезапное трехфазное короткое замыкание на одной из секций шин 6 кВ при отключенном выключателе $B-2$.

Для каждого из указанных случаев коммутации нужно определить остаточное напряжение на шинах двигателя, величину разрывающегося им момента и максимальное мгновенное значение тока.

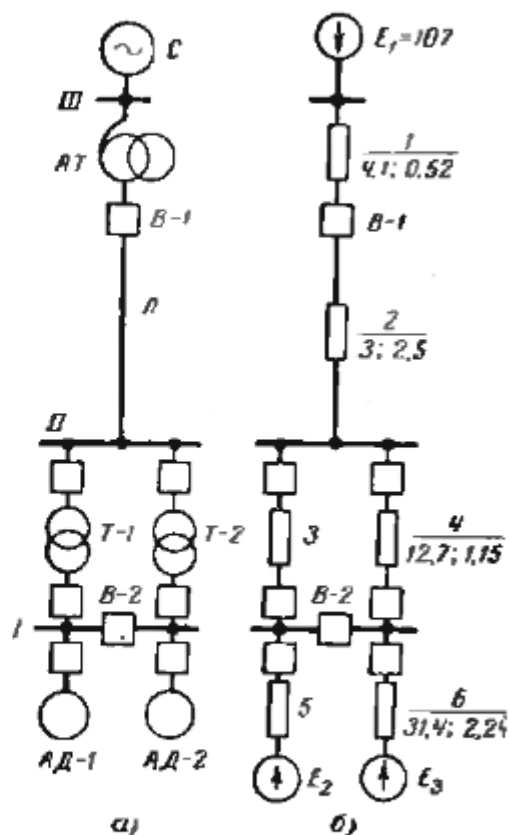


Рис. 2-22. К задаче 2-23.

а — исходная схема; б — схема замыкания.

Задание 4.

Турбогенератор 75 Мва , $6,3 \text{ кВ}$ несет нагрузку 60 Мва , имея опережающий ток возбуждения $I_f=2$; его АРВ включено. Нагрузка (промышленная) питается от шин генераторного напряжения. От тех же шин отходит еще линия, которая в нормальном режиме находится на холостом ходу. Известно, что при трехфазном коротком замыкании в конце этой линии напряжение генератора через $1,5 \text{ сек}$ составляет 75% номинального.

Требуется определить для того же момента времени при двухфазном коротком замыкании в той же точке линии величины коэффициентов несимметрии токов и напряжений генератора, считая, что генератор и нагрузка характеризуются типовыми параметрами.

Задание 5.

Для схемы на рис. 6-58,а при двухфазном коротком замыкании на землю в точке $K-1$ определить фазные токи на стороне высшего напряжения трансформатора $T-1$ и их изменение в диапазоне от 0,5 до 1 сек с момента возникновения короткого. Расчет произвести с учетом действия АРВ и возникающих качаний генератора.

Схема на рис. 6-58,а является повторением схемы на рис. 5-9,а, которая использована в задаче 5-15. Все исходные данные указанной задачи сохраняются; ряд необходимых дополнительных данных приведен ниже:

генератор G $x_2 = 0,24$; автотрансформатор $AT-2$ $u_{BC} = 12\%$, $u_{HT} = 24\%$, $u_{CT} = 12\%$; нагрузки $H-1$ $x_2 = 0,35$, $H-2$ $x_2 = 0,35$ и $x_0 = 0,21$ (реактивность, обусловленная линиями и трансформаторами, по которым питается нагрузка $H-2$); линии $L-1$ и $L-2$ $x_0 = 3,5 x_1$; эквивалентная реактивность нулевой последовательности сети среднего напряжения, присоединенной к автотрансформатору $AT-2$, составляет $x_0 = 38,4$ ом.

Задание 6.

К генератору G через трансформатор $T-1$ присоединена воздушная линия (рис. 8-1,а). Параметры этих элементов следующие:

генератор G 37,5 Мва, 6,3 кВ, $x''_d = 0,143 \approx x_2$;

трансформатор $T-1$ 25 Мва, 37/6,3 кВ, $u_k = 8\%$, Y/Δ-11;

линия 12,5 км, $x_1 = 0,4$ ом/км, $x_0 = 1,45$ ом/км.

На линии произошло двойное короткое замыкание на землю в точках M и N . Определить, в каком диапазоне изменяется величина начального сверхпереходного тока в поврежденных фазах линии при перемещении точки N по линии, считая положение точки M неизменным (в начале линии). Сопоставить величину этого тока с начальным сверхпереходным током при обычном двухфазном коротком замыкании в точке N и отсутствии повреждения в точке M . Считать, что до возникновения короткого замыкания генератор работал на холостом ходу с номинальным напряжением.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитории оснащены персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть с выходом в Интернет. В процессе обучения используются современные программно-методические комплексы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основная

1. Пилипенко В.Т. Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах: учебно-методическое пособие / В.Т. Пилипенко; Оренбургский гос.ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2014. – 124с. <http://www.knigafund.ru/books/184450/read#page2>

Дополнительная

2. Басс Э.И. Релейная защита электроэнергетических систем [текст]: учебное пособие (гриф УМО вузов России) / Э. И. Басс, В. Г. Дорогунцев. - М.: МЭИ, 2006. - 296 с.

К практическим занятиям:

3. Переходные процессы в электрических системах: сб. задач / кол. авт.; отв. за вып. В.М. Левин. – Новосибирск, Изд-во НГТУ, 2014. – 332с.
<http://www.knigafund.ru/books/186133/read#page2>
4. Голобородько Е.И. Переходные процессы в простых электрических цепях: Методические указания и контрольные задания к расчетно-графическим работам. - Ульяновск: УлГТУ, 2006. - 40 с. <http://window.edu.ru/resource/195/45195>

Информационные справочные системы, профессиональные базы данных

1. Профессиональные справочные системы «Техэксперт» <http://195.209.112.161:3000/>
2. Информационно-справочная система «Электрик» <http://www.electrik.org/>
3. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata
<https://www.enerdata.ru/>
4. Научная электронная библиотека: <http://www.elibrary.ru>
5. ЭБС Книгафонд: <http://www.knigofond.ru>
6. ЭБС <http://e.lanbook.com/>
7. Единое окно доступа к информационным ресурсам <http://window.edu.ru>

Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Microsoft Windows 7,8,10 лицензия 1203798551
2. Microsoft Office 2007 Professional Plus лицензия 42947565

Обновление основной образовательной программы в части содержания рабочей программы учебного курса, предмета, дисциплины (модуля) (изменения и дополнения к рабочей программе) на 2016/2017 учебный год

В рабочую программу Б1.В.12 Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах

для направления подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электроснабжение, год набора - 2015, форма обучения - заочная с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы вносятся следующие изменения:

Содержание пункта 7. рабочей программы в части п/п «Информационные справочные системы, профессиональные базы данных» до обновления	Содержание пункта 7. рабочей программы в части п/п «Информационные справочные системы, профессиональные базы данных» после обновления
<ol style="list-style-type: none"> 1. Профессиональные справочные системы «Техэксперт» http://195.209.112.161:3000/ 2. Информационно-справочная система «Электрик» http://www.electrik.org/ 3. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata https://www.enerdata.ru/ 4. Научная электронная библиотека: http://www.elibrary.ru 5. ЭБС Книгафонд: http://www.knigofond.ru 6. ЭБС http://e.lanbook.com/ 7. Единое окно доступа к информационным ресурсам http://window.edu.ru 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Информационно-справочная система «Электрик» http://www.electrik.org/ 2. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata https://www.enerdata.ru/ 3. Научная электронная библиотека: http://www.elibrary.ru 4. ЭБС Книгафонд: http://www.knigofond.ru 5. ЭБС http://e.lanbook.com/ 6. Единое окно доступа к информационным ресурсам http://window.edu.ru 7. ГОСТ 6.38-90 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР Унифицированные системы документации СИСТЕМА ОРГАНИЗАЦИОННО-РАСПОРЯДИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ Требования к оформлению документов http://docs.cntd.ru/document/gost-6.38-90 8. Международный исторический журнал - http://www.history.machaon.ru/ 9. База данных экономики и права. – Режим доступа: http://www.polpred.com

дополнения: лицензии на программное обеспечение обновлены

Заведующий кафедрой Т и Т Состина Е.В.


 Утверждаю:
 Директор _____ Терновский О.А.
 31 августа 2016 г.

Обновление основной образовательной программы в части содержания рабочей программы учебного курса, предмета, дисциплины (модуля) (изменения и дополнения к рабочей программе) на 2016/2017 учебный год

В рабочую программу Б1.В.12 Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах для направления подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электроснабжение, год набора - 2015, форма обучения - заочная с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы вносятся следующие изменения:

<p>Содержание пункта 7. рабочей программы в части п/п «Информационные справочные системы, профессиональные базы данных» до обновления</p>	<p>Содержание пункта 7. рабочей программы в части п/п «Информационные справочные системы, профессиональные базы данных» после обновления</p>
<p>1. Информационно-справочная система «Электрик» http://www.electrik.org/ 2. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata https://www.enerdata.ru/ 3. Научная электронная библиотека: http://www.elibrary.ru 4. ЭБС Книгафонд: http://www.knigofond.ru 5. ЭБС http://e.lanbook.com/ 6. Единое окно доступа к информационным ресурсам http://window.edu.ru 7. ГОСТ 6.38-90 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР Унифицированные системы документации СИСТЕМА ОРГАНИЗАЦИОННО-РАСПОРЯДИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ Требования к оформлению документов http://docs.cntd.ru/document/gost-6.38-90 8. Международный исторический журнал - http://www.history.machaon.ru/ 9. База данных экономики и права. – Режим доступа: http://www.polpred.com</p>	<p>1. Профессиональные справочные системы «Техэксперт» http://195.209.112.161:3000/ 2. Информационно-справочная система «Электрик» http://www.electrik.org/ 3. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata https://www.enerdata.ru/ 4. Научная электронная библиотека: http://www.elibrary.ru 5. ЭБС Книгафонд: http://www.knigofond.ru 6. ЭБС http://e.lanbook.com/ 7. Единое окно доступа к информационным ресурсам http://window.edu.ru 8. РД 34.01.101-93 Номенклатура документов электроэнергетической отрасли http://www.gosthelp.ru/text/rd340110193 9. Ресурсы WWW по истории России - http://www.history.ru/histr.htm 10. Официальный сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. Полные тексты законов Российской Федерации в области охраны интеллектуальной собственности. - Режим доступа: http://www.fips.ru 11. Сайт Российского авторского общества (РАО). Информация, касающаяся защиты авторских прав, условия коллективного управления имущественными правами авторов, консультации юристов. - Режим доступа: http://www.rao.ru</p>

дополнения: лицензии на программное обеспечение обновлены

Заведующий кафедрой Т и Т Гасанов А.Б.



Изменения основной образовательной программы в части рабочей программы дисциплины (модуля)

(в связи с вступлением в силу с 01.09.2017 г. Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 г.)

Рабочей программы по дисциплине: Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах.

для направления подготовки (специальности) 13.03.02

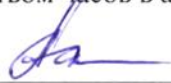
Электроэнергетика и электротехника, Электроснабжение, год набора- 2015, форма обучения- заочная

1. Пункт 3 читать в следующей редакции

№ семестра	Формы организации работы обучающихся	Всего часов по учебному плану, ак. час / астр. час	Контактная работа, ак. час / астр. час		Самостоятельная работа обучающихся, ак. час / астр. час
			аудиторная	вне-аудиторная	
5	лекции	8 / 6	8 / 6	х	х
	лабораторные работы	0 / 0	0 / 0	х	х
	практические занятия (семинарские занятия)	6 / 4,5	6 / 4,5	х	х
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период обучения	124 / 93	х	1,2 / 0,9	122,8 / 92,1
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период экзаменационной сессии	6 / 4,5	х	0,25 / 0,1875	5,75 / 4,3125
	ВСЕГО за 5 семестр	144 / 108	14 / 10,5	1,45 / 1,0875	128,55 / 96,4125
ИТОГО по дисциплине		144 / 108	14 / 10,5	1,45 / 1,0875	128,55 / 96,4125

2. В п. 4 количество часов в часах считать количеством часов в академических часах.

Заведующий кафедрой ТиТ Гасанов А.Б. _____



Утверждаю:
Директор



Терновский О.А.
01 сентября 2017 г.