

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Электромеханика

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**АНАЛИЗ НЕУСТАНОВИВШИХСЯ ПРОЦЕССОВ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ**  
**МАШИНАХ И ТРАНСФОРМАТОРАХ**


Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.08.06
Трудоемкость в зачетных единицах:	8 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	8 семестр - 28 часа;
Практические занятия	не предусмотрено учебным планом
Лабораторные работы	8 семестр - 16 часов;
Консультации	8 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	8 семестр - 97,5 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Лабораторная работа Расчетно-графическая работа Тестирование	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	8 семестр - 0,5 часа;

**Москва 2018**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

(должность)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Иванов А.С.
	Идентификатор	R28e5c30d-IvanovAIS-37175ef6

(подпись)


А.С. Иванов

(расшифровка подписи)

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Ширинский С.В.
	Идентификатор	Rac9f4bfa-ShirinskiiSV-a85b725f

(подпись)

С.В. Ширинский

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Киселев М.Г.
	Идентификатор	R572ca413-KiselevMG-f37ee096

(подпись)

М.Г. Киселев

(расшифровка подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение явлений, возникающих при переходных процессах в трансформаторах и электрических машинах всех видов, и методов анализа переходных процессов на основе математических моделей электрических машин

### Задачи дисциплины

- изучение основных видов переходных процессов в электрических машинах;
- изучение особенностей протекания переходных процессов в различных электрических машинах и влияния параметров электрических машин на ход переходного процесса;
- освоение методов анализа разного рода переходных процессов в электрических машинах;
- приобретение навыков обоснованного выбора и применения методов анализа переходных процессов в электрических машинах.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-5 Способен проводить работы по обработке технической информации и результатов исследований, ее анализу и применению для проектирования объектов профессиональной деятельности	ИД-3 <sub>ПК-5</sub> Применяет приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических машин и аппаратов	знать: - методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования переходных процессов в электрических машинах и трансформаторах.  уметь: - моделировать электрические машины и трансформаторы.
ПК-7 Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике и анализировать полученные результаты	ИД-1 <sub>ПК-7</sub> Применяет основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, использует компьютер для обработки информации	знать: - технические средства для измерения основных параметров переходных процессов в электрических машинах и трансформаторах.  уметь: - рассчитывать переходные процессы в электрических машинах и трансформаторах.
ПК-7 Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике и анализировать полученные результаты	ИД-3 <sub>ПК-7</sub> Разрабатывает упрощенные модели электромеханических преобразователей энергии и протекающих в них процессов	знать: - принципы математического описания процессов, происходящих в электрических машинах и трансформаторах.  уметь: - использовать современные программные средства для расчета переходных процессов в линейных и нелинейных электрических и магнитных цепях электрических машин и трансформаторов.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО**

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Электромеханика (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать физические законы, лежащие в основе работы электрических машин и трансформаторов
- знать принцип действия и конструкции электрических двигателей, генераторов и трансформаторов
- знать методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений
- уметь определять параметры и рассчитывать характеристики электрических машин
- уметь решать обыкновенные дифференциальные уравнения аналитическим способом

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Переходные процессы в трансформаторах и электрических машинах, виды и математическое описание процессов.	20	8	4	4	-	-	-	-	-	-	12	-	<p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Переходные процессы в трансформаторах и электрических машинах, виды и математическое описание процессов. и подготовка к контрольной работе</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Переходные процессы в трансформаторах и электрических машинах, виды и математическое описание процессов."</p>
1.1	Виды переходных процессов в трансформаторах и электрических машинах. Обыкновенные дифференциальные уравнения для математического описания переходных процессов.	12		2	4	-	-	-	-	-	-	6	-	
1.2	Тепловые переходные процессы.	8		2	-	-	-	-	-	-	-	6	-	
2	Переходные процессы в трансформаторах	16		6	4	-	-	-	-	-	-	6	-	
2.1	Переходные процессы в трансформаторах	16		6	4	-	-	-	-	-	-	6	-	

													<b><u>теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Переходные процессы в трансформаторах" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [5], глава 15	
3	Математическая модель обобщенной электрической машины	24	6	-	-	-	-	-	-	-	-	18	-	<b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Математическая модель обобщенной электрической машины и подготовка к контрольной работе <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Математическая модель обобщенной электрической машины" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [6], глава 69
3.1	Методы анализа переходных процессов в электрических машинах.	8	2	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	
3.2	Пространственные векторы переменных в различных системах координат.	8	2	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	
3.3	Дифференциальные уравнения электрической машины в различных координатах.	8	2	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	
4	Переходные процессы в асинхронных машинах	14	4	4	-	-	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Переходные процессы в асинхронных машинах" материалу. <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Переходные процессы в асинхронных машинах" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>
4.1	Переходные процессы в асинхронных машинах	14	4	4	-	-	-	-	-	-	-	6	-	

													[5], глава 44.1 [6], глава 70
5	Переходные процессы в синхронных машинах	16	4	-	-	-	-	-	-	-	12	-	<b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Переходные процессы в синхронных машинах. Дифференциальные уравнения Парка-Горева. и подготовка к контрольной работе
5.1	Дифференциальные уравнения синхронных машин	8	2	-	-	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Переходные процессы в синхронных машинах. Дифференциальные уравнения Парка-Горева." <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [6], главы 71, 72, 73
5.2	Устойчивость синхронных машин	8	2	-	-	-	-	-	-	-	6	-	
6	Переходные процессы в машинах постоянного тока.	18	4	4	-	-	-	-	-	-	10	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Переходные процессы в машинах постоянного тока. Дифференциальные уравнения машин постоянного тока."
6.1	Переходные процессы при коммутации в машинах постоянного тока	8	2	-	-	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Переходные процессы в машинах постоянного тока. Дифференциальные уравнения машин постоянного тока." материалу.
6.2	Переходные процессы в машинах постоянного тока.	10	2	4	-	-	-	-	-	-	4	-	
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	144.0	28	16	-	-	2	-	-	0.5	64	33.5	
	Итого за семестр	144.0	28	16	-	2	-	-	0.5	97.5			

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам

дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация



### **3.2 Краткое содержание разделов**

#### 1. Переходные процессы в трансформаторах и электрических машинах, виды и математическое описание процессов.

1.1. Виды переходных процессов в трансформаторах и электрических машинах. Обыкновенные дифференциальные уравнения для математического описания переходных процессов.

Виды переходных процессов в трансформаторах и электрических машинах.. Обыкновенные дифференциальные уравнения для математического описания переходных процессов..

1.2. Тепловые переходные процессы.

Тепловые переходные процессы. Режимы работы электрических машин по условиям нагрева..

#### 2. Переходные процессы в трансформаторах

2.1. Переходные процессы в трансформаторах

Дифференциальные уравнения трансформатора и их связь с комплексными уравнениями установившихся режимов.. Физический смысл параметров в дифференциальных уравнениях.. Переходный процесс при включении в сеть ненагруженного трансформатора, влияние насыщения.. Внезапное короткое замыкание вторичной обмотки трансформатора, ударный ток короткого замыкания. Воздействие токов короткого замыкания на трансформатор.. Волновые переходные процессы и перенапряжения в трансформаторах..

#### 3. Математическая модель обобщенной электрической машины

3.1. Методы анализа переходных процессов в электрических машинах.

История создания обобщенной теории электрических машин.. Методы анализа переходных процессов в электрических машинах. Допущения, применяемые при анализе..

3.2. Пространственные векторы переменных в различных системах координат.

Пространственные векторы переменных в различных системах координат.. Преобразование многофазных обмоток в эквивалентные двухфазные. Этапы и инварианты преобразования. Формулы обратного преобразования переменных.. Матричные преобразования..

3.3. Дифференциальные уравнения электрической машины в различных координатах.

Дифференциальные уравнения обобщенной машины в различных системах координат.. Преобразования Кларк и преобразования Парка.. Матричная форма записи системы дифференциальных уравнений.. Использование относительных единиц в обобщенной теории электрических машин.. Электромагнитный момент в обобщенной теории электрических машин. Формулы электромагнитного момента. Дифференциальные уравнения баланса моментов (движения ротора) для генератора и электродвигателя.. Математическая модель однофазного асинхронного двигателя. Математическая модель асинхронного конденсаторного двигателя. Дифференциальные уравнения синхронных двигателей с постоянными магнитами и синхронных реактивных двигателей..

#### 4. Переходные процессы в асинхронных машинах

#### 4.1. Переходные процессы в асинхронных машинах

Дифференциальные уравнения асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором в различных системах координат.. Переходные процессы в асинхронных двигателях при пуске, реверсе и изменении нагрузки на валу.. Влияние параметров асинхронного двигателя на ход переходного процесса.. Динамическая механическая характеристика.. Ударный ток включения и ударный момент асинхронного двигателя.. Учёт нелинейных изменений параметров при математическом моделировании электрических машин.. Моделирование генераторного режима асинхронной машины. Математическая модель асинхронного генератора с самовозбуждением..

### 5. Переходные процессы в синхронных машинах

#### 5.1. Дифференциальные уравнения синхронных машин

Дифференциальные уравнения Парка-Горева для синхронных машин.. Электромагнитный момент синхронной явнополюсной машины.. Переходный процесс при внезапном трёхфазном коротком замыкании синхронного генератора. Переходные и сверхпереходные индуктивные сопротивления обмотки якоря.. Электродинамические силы при коротком замыкании..

#### 5.2. Устойчивость синхронных машин

Статическая и динамическая устойчивость синхронной машины.. Удельные синхронизирующие мощность и момент.. Качания ротора синхронной машины. Моменты, действующие на ротор. Роль демпферной (успокоительной) обмотки.. Выпадение синхронной машины из синхронизма, асинхронный режим синхронной машины, ресинхронизация..

### 6. Переходные процессы в машинах постоянного тока.

#### 6.1. Переходные процессы при коммутации в машинах постоянного тока

Коммутация в машинах постоянного тока: электромагнитные явления при коммутации, ЭДС в коммутируемой секции, причины искрения.. Причины искрения в машинах постоянного тока. Виды коммутации.. Способы улучшения коммутации в машинах постоянного тока. Назначение добавочных полюсов и компенсационной обмотки..

#### 6.2. Переходные процессы в машинах постоянного тока.

Дифференциальные уравнения машин постоянного тока и их связь с уравнениями установившихся режимов.. Переходные процессы при включении обмотки возбуждения, пуске и набросе нагрузки двигателей с различными типами возбуждения.. Динамические режимы пуска, торможения, реверса и регулирования частоты вращения двигателей постоянного тока.. Влияние параметров двигателя постоянного тока на ход переходного процесса..

### **3.3. Темы практических занятий**

не предусмотрено

### **3.4. Темы лабораторных работ**

1. Исследование переходных процессов в двигателе постоянного тока.;
2. Исследование переходных процессов в асинхронном двигателе.;
3. Моделирование переходных процессов в трансформаторах.;
4. Изучение инструментальных средств моделирования переходных процессов в

программном комплексе Matlab&Simulink..

### **3.5 Консультации**

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ**

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)						Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	6	
<b>Знать:</b>								
методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования переходных процессов в электрических машинах и трансформаторах	ИД-3пк-5			+				Лабораторная работа/КМ-3 Исследование переходных процессов в асинхронном двигателе
технические средства для измерения основных параметров переходных процессов в электрических машинах и трансформаторах	ИД-1пк-7				+			Расчетно-графическая работа/КМ-4 Влияние параметров асинхронного двигателя на ход переходного процесса»
принципы математического описания процессов, происходящих в электрических машинах и трансформаторах	ИД-3пк-7					+		Тестирование/КМ-5 Переходные процессы в синхронных машинах
<b>Уметь:</b>								
моделировать электрические машины и трансформаторы	ИД-3пк-5		+					Лабораторная работа/КМ-2 Моделирование переходных процессов в трансформаторах
рассчитывать переходные процессы в электрических машинах и трансформаторах	ИД-1пк-7						+	Лабораторная работа/КМ-6 Исследование переходных процессов в двигателе постоянного тока.
использовать современные программные средства для расчета переходных процессов в линейных и нелинейных электрических и магнитных цепях электрических машин и трансформаторов	ИД-3пк-7	+						Лабораторная работа/КМ-1 Изучение инструментальных средств моделирования переходных процессов в программном комплексе Matlab-Simulink

#### **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

##### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

**8 семестр**

Форма реализации: Защита задания

1. КМ-1 Изучение инструментальных средств моделирования переходных процессов в программном комплексе Matlab-Simulink (Лабораторная работа)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. КМ-2 Моделирование переходных процессов в трансформаторах (Лабораторная работа)
2. КМ-3 Исследование переходных процессов в асинхронном двигателе (Лабораторная работа)
3. КМ-6 Исследование переходных процессов в двигателе постоянного тока. (Лабораторная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. КМ-4 Влияние параметров асинхронного двигателя на ход переходного процесса» (Расчетно-графическая работа)
2. КМ-5 Переходные процессы в синхронных машинах (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

##### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

Экзамен (Семестр №8)

Оценка за освоение дисциплины определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих.

В диплом выставляется оценка за 8 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

#### **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Вольдек, А. И. Электрические машины. Машины переменного тока : учебник для вузов по направлениям "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и "Электроэнергетика" / А. И. Вольдек, В. В. Попов . – СПб. : Питер, 2010 . – 350 с. – (Учебник для вузов) . - ISBN 978-5-469-01381-5 .;
2. Токарев, Б. Ф. Электрические машины : Учебное пособие для электротехнических и энергетических специальностей вузов / Б. Ф. Токарев . – М. : Энергоатомиздат, 1990 . – 624 с. - ISBN 5-283-00595-X .;
3. Копылов, И. П. Математическое моделирование электрических машин : Учебник для электротехнических и энергетических специальностей вузов / И. П. Копылов . – 3-е изд., перераб. и доп . – М. : Высшая школа, 2001 . – 327 с. - ISBN 5-06-003861-0 .;

4. Иванов, А. С. Переходные процессы в электрических машинах : практикум по курсу "Переходные процессы в электрических машинах" по направлению "Электроэнергетика и электротехника" / А. С. Иванов, Ю. А. Мощинский, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – М. : Изд-во МЭИ, 2018 . – 67 с. - ISBN 978-5-7046-1927-7 .

[http://elib.mpei.ru/action.php?kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=10085](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=10085);

5. Иванов-Смоленский А.В.- "Электрические машины. В двух томах. Том 1", Издательство: "МЭИ", Москва, 2017

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012222.html>;

6. Иванов-Смоленский А.В.- "Электрические машины. В двух томах. Том 2", Издательство: "МЭИ", Москва, 2017

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012239.html>.

## 5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Matlab;
5. Майнд Видеоконференции;
6. SimInTech (студенческая версия);
7. Simulink.

## 5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Е-207, Лекционная аудитория	стол, стул, шкаф, лабораторный стенд
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Е-205, Компьютерный класс	рабочее место сотрудника, стол, стул, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Е-207, Лекционная аудитория	стол, стул, шкаф, лабораторный стенд
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный,

		принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Е-206.1, Преподавательская	парта со скамьей, стеллаж для хранения книг, стол преподавателя, стул, доска меловая
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Т-122, Кладовая	стеллаж, шкаф, шкаф для документов

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Анализ неустановившихся процессов в электрических машинах и трансформаторах

(название дисциплины)

#### 8 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 КМ-1 Изучение инструментальных средств моделирования переходных процессов в программном комплексе Matlab-Simulink (Лабораторная работа)
- КМ-2 КМ-2 Моделирование переходных процессов в трансформаторах (Лабораторная работа)
- КМ-3 КМ-3 Исследование переходных процессов в асинхронном двигателе (Лабораторная работа)
- КМ-4 КМ-4 Влияние параметров асинхронного двигателя на ход переходного процесса» (Расчетно-графическая работа)
- КМ-5 КМ-5 Переходные процессы в синхронных машинах (Тестирование)
- КМ-6 КМ-6 Исследование переходных процессов в двигателе постоянного тока. (Лабораторная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
		Неделя КМ:	4	6	8	10	12	14
1	Переходные процессы в трансформаторах и электрических машинах, виды и математическое описание процессов.							
1.1	Виды переходных процессов в трансформаторах и электрических машинах. Обыкновенные дифференциальные уравнения для математического описания переходных процессов.		+					
1.2	Тепловые переходные процессы.		+					
2	Переходные процессы в трансформаторах							
2.1	Переходные процессы в трансформаторах			+				
3	Математическая модель обобщенной электрической машины							
3.1	Методы анализа переходных процессов в электрических машинах.				+			
3.2	Пространственные векторы переменных в различных системах координат.				+			
3.3	Дифференциальные уравнения электрической машины в различных координатах.				+			



4	Переходные процессы в асинхронных машинах						
4.1	Переходные процессы в асинхронных машинах				+		
5	Переходные процессы в синхронных машинах						
5.1	Дифференциальные уравнения синхронных машин					+	
5.2	Устойчивость синхронных машин					+	
6	Переходные процессы в машинах постоянного тока.						
6.1	Переходные процессы при коммутации в машинах постоянного тока						+
6.2	Переходные процессы в машинах постоянного тока.						+
Вес КМ, %:		10	20	15	30	10	15