

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**  
**Филлиал в г. Душанбе (Республика Таджикистан)**

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Электроснабжение Гидроэлектростанций

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная



УТВЕРЖДАЮ  
 Директор филиала  
 ФГБОУ ВО НИУ «МЭИ» в г. Душанбе  
 Абдулкеримов С.А.

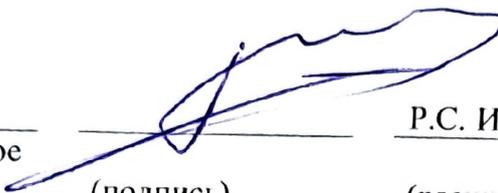
**Рабочая программа дисциплины**  
**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ**

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.23
Трудоёмкость в зачётных единицах:	6 семестр – 4 7 семестр – 4 всего – 8
Часов (всего) по учебному плану:	288
Лекции	6 семестр – 8 часов 7 семестр – 6 часов всего – 12
Практические занятия	6 семестр – 8 часа 7 семестр – нет всего – 4 часа
Лабораторные работы	6 семестр – 8 часов 7 семестр – 6 часов всего – 10 часов
Консультации по курсовому проекту/работе групповые индивидуальные	7 семестр – 4 часа - 4 часа
Самостоятельная работа	6 семестр – 119 часа 7 семестр – 116,7 часов всего – 235,7 часа
включая: РГР	учебным планом не предусмотрены
курсовые проекты (работы)	7 семестр – 25 часов
Промежуточная аттестация: - экзамен - экзамен - защита курсового проекта/ работы	6 семестр – 2,5 часов 7 семестр – 2,5 часов 7 семестр – 0,3 часа
Контроль: экзамен	6 семестр – 6,5 часа 7 семестр – 6,5 часа

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Ст. преподаватель кафедры  
«Электроэнергетика»

(должность, ученая степень, ученое  
звание)



(подпись)

Р.С. Ишан-Ходжаев

(расшифровка подписи)

Ст. преподаватель кафедры  
«Электроэнергетика»

(должность, ученая степень, ученое  
звание)



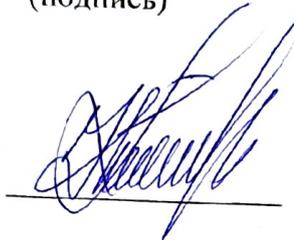
(подпись)

Б.А. Гаюров

(расшифровка подписи)

**Согласовано:**

Заведующий кафедрой  
«Электроэнергетика»



(подпись)

Х.Б. Назиров

(расшифровка подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является изучение принципов электромеханического преобразования энергии для разработки электрических машин и их применения на практике.

### Задачи дисциплины являются:

- освоение принципов действия, особенностей конструкции и характеристик электрических машин;
- приобретение навыков проектирования электрических машин.

Формируемые у обучающихся 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
ОПК-3. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ИД-5 <small>опк.э</small> . Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и электрических машин, использует знание их режимов работы и характеристик.	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- принципы действия и конструкции трансформаторов, синхронных и асинхронных машин, машин постоянного тока;</li><li>- уравнения, схемы замещения и векторные диаграммы электрических машин;</li><li>- энергетические диаграммы, формулы расчета мощностей, потерь мощности и КПД электрических машин;</li><li>- рабочие и эксплуатационные характеристики электрических машин;</li><li>- особенности работы электрических машин в номинальных и особых режимах.</li><li>- требования к различным типам электрических машин.</li></ul> <b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- рассчитывать параметры схем замещения электрических машин,</li><li>- рассчитывать потери мощности и КПД электрических машин,</li></ul>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать характеристики электрических машин,</li> <li>- строить векторные диаграммы электрических машин.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками проектирования (расчета характеристик) электрических машин,</li> <li>- методиками экспериментального определения и анализа характеристик электрических машин.</li> </ul>

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

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Высшая математика», «Физика», «Конструкционное материаловедение», «Теоретические основы электротехники».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: «Электрические станции и подстанции», «Электроэнергетические системы и сети», «ТЭС и АЭС», «Электростанции на основе ВИЭ», «Электроснабжение», «Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах» и выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зачётных единиц, 288 часов.

#### 6 семестр

Трудоёмкость составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоёмкости раздела (в часах) по видам учебной работы								Содержание самостоятельной работы (с указанием № источника по рабочей программе и стр. или § в нем)
				контактная						СР	Контроль	
				Лек	Пр	Лаб	КПР	ИККП	ПА			
1	Трансформаторы	65,0	6	4	2	4	–	–	–	55	–	[1], главы 1-5, §6.2; подготовка к выполнению лабораторных работ №№ 1–2 и обработка результатов измерений;
2	Общие вопросы теории электромеханического преобразования энергии в электрических машинах	27,0	6	2	2	–	–	–	–	27	–	[1], главы 8,9;
3	Синхронные машины	43	6	2	4	4	–	–	–	37	–	[1], главы 12–16; подготовка к выполнению лабораторной работы №№ 5 и обработка результатов измерений
	Экзамен	9,0	6	–	–	–	–	–	2,5	–	6,5	Согласно программы экзамена
	<b>Итого за семестр</b>	<b>144</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>2,5</b>	<b>111</b>	<b>6,5</b>	

Примечание: Лек – лекции; Пр – практические занятия; Лаб – лабораторные работы; КПР – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ПА – промежуточная аттестация; СР – самостоятельная работа студента.

## 7 семестр

Трудоемкость составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы								СР	Контроль	Содержание самостоятельной работы (с указанием № источника по рабочей программе и стр. или § в нем)
				контактная						СР	Контроль			
				Лек	Пр	Лаб	КПР	ИККП	ПА					
1	Асинхронные машины	53	7	2	–	4	–	–	–	49	–	[1], главы 10 - 11; подготовка к выполнению лабораторной работы № 8 и обработка результатов измерений; выполнение курсового проекта		
2	Машины постоянного тока	48	7	4	–	2	–	–	–	42	–	[1], главы 18 – 20, §§21.1 – 21.7; подготовка к выполнению лабораторной работы №№ 10 и обработка результатов измерений		
	Экзамен	9,0	7	–	–	–	–	–	2,5	–	6,5	Согласно программы экзамена		
	<b>Итого за семестр</b>	<b>110,0</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>–</b>	<b>6</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>2,5</b>	<b>89</b>	<b>6,5</b>			
3	Курсовой проект	34	7	–	–	–	4	4	0,3	25,7	–	Согласно графику выполнения		
	<b>Итого за семестр</b>	<b>144</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>–</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2,8</b>	<b>114,7</b>	<b>6,5</b>			

### 6 семестр

#### 1. Трансформаторы

Введение. Значение электрических машин и электромеханики в современной электротехнике, электроэнергетике, отраслях промышленности. Перспективы развития электромеханики на современном этапе. Основные типы электрических машин и других электромеханических преобразователей, применяющихся в электроэнергетике, методы их анализа.

Принцип работы и конструкция однофазных трансформаторов. Магнитные системы и магнитопроводы трансформаторов. Электротехнические стали. Типы и конструкции обмоток. Основные изоляционные узлы и детали. Классификация изоляции. Рабочий процесс однофазного трансформатора. Основные уравнения напряжений и МДС однофазного трансформатора. Работа трансформатора при нагрузке. Приведённый трансформатор. Схема замещения трансформатора. Параметры схемы замещения. Векторная диаграмма трансформатора. Опыты холостого хода и короткого замыкания трансформатора. Регулирование напряжения трансформаторов. Внешняя характеристика. Регулирование напряжения под нагрузкой. Энергетическая диаграмма трансформатора. Потери и КПД.

Конструкция трехфазных трансформаторов. Схемы и группы соединения обмоток трёхфазных трансформаторов. Параллельная работа трехфазных трансформаторов. Условия включения трансформаторов на параллельную работу. Трёхобмоточные трансформаторы. Конструкция, параметры схемы замещения. Автотрансформатор. Специальные трансформаторы. Назначение, схема соединения обмоток, преимущества и недостатки перед обычными трансформаторами. Внезапное короткое замыкание трансформатора. Автотрансформаторы. Вопросы безопасности при работе с автотрансформаторами.

#### 2. Общие вопросы теории электромеханического преобразования энергии в электрических машинах

Вращающиеся магнитные поля в электрических машинах. Наведение ЭДС в трехфазной обмотке. Обмоточный коэффициент. МДС обмотки и ее гармонические составляющие. Индуктивные сопротивления обмотки машины переменного тока. Основные типы обмоток электрических машин. Способы улучшения формы ЭДС.

#### 3. Синхронные машины

Назначение, области применения, принцип работы и конструкция синхронных машин в генераторном и двигательном режимах. Холостой ход синхронного генератора. Характеристика холостого хода. Работа синхронной машины на автономную нагрузку. Реакция якоря явнополюсного синхронного генератора. Уравнения напряжений и векторная диаграмма неявнополюсного синхронного генератора с приближенным учётом насыщения. Уравнения напряжений и векторная диаграмма явнополюсного синхронного генератора без учёта насыщения. Уравнения напряжений и векторная диаграмма явнополюсного синхронного генератора с приближенным учётом насыщения. Параметры синхронного генератора. Определение параметров из опытов. Потери и КПД синхронного генератора. Особенности работы синхронного генератора параллельно с сетью. Способы включения в сеть. Регулирование активной мощности синхронного генератора. Угловые характеристики. Регулирование

реактивной мощности синхронного генератора. U-образные характеристики. Работа синхронной машины в двигательном режиме. Синхронный компенсатор. Внезапное короткое замыкание синхронного генератора.

## 7 семестр

### 1. Асинхронные машины

Назначение, области применения и конструкция асинхронных машин (АМ). Принципы работы АМ в режимах двигателя, генератора и электромагнитного тормоза. Основные уравнения и характеристики АМ. Приведение рабочего процесса АМ к рабочему процессу эквивалентного трансформатора. Схемы замещения АМ. Векторная диаграмма асинхронного двигателя (АД). Опыты холостого хода и короткого замыкания АД. Энергетическая диаграмма АД. Вращающий момент АД. Формулы Клосса. Пусковой момент АД. Способы увеличения пускового момента АД. Способы пуска в ход АД с фазным и короткозамкнутым роторами. Регулирование частоты вращения АД. Работа АД в ненормальных и особых режимах.

### 2. Машины постоянного тока

Назначение, области применения и конструкция машин постоянного тока (МПТ). Принципы работы МПТ в генераторном и двигательном режимах. Типы обмоток якоря МПТ. Условия симметрии обмоток якоря. Магнитное поле МПТ при холостом ходе и нагрузке. Реакция якоря. Назначение в МПТ добавочных полюсов, компенсационной обмотки, стабилизирующей обмотки. Генераторы постоянного тока: схемы, внешние и регулировочные характеристики. Двигатели постоянного тока: схемы, пуск, характеристики, регулирование частоты вращения.

## 3.3 Темы практических занятий

### 6 семестр

#### Трансформаторы.

1. Определение основных параметров трансформаторов по их номинальным и конструктивным данным (2 часа)

#### Синхронные машины

2. Назначение, области применения, принцип работы и конструкция синхронных машин в генераторном и двигательном режимах (2 часа).

### 7 семестр

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

## 3.4 Темы лабораторных работ

### 6 семестр

1. Исследование однофазного двухобмоточного трансформатора (2 часа).
2. Исследование однофазного автотрансформатора (2 часа).
3. Исследование характеристик трехфазного синхронного генератора (2 часа).

### 7 семестр

8. Исследование трёхфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым и фазным роторами (2 часа).  
 11. Исследование генератора постоянного тока (2 часа).

### 3.5 РГР

учебным планом не предусмотрены

### 3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

#### 7 семестр

#### Курсовой проект:

1. Проектирование синхронного гидрогенератора

График выполнения курсового проекта

Неделя	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Зачетная
Раздел курсового проекта	1	2		3			4		5		6		7				Защита курсового проекта
Объем раздела, %	5	20		20			15		15		15		10				-
Выполненный объем нарастающим итогом, %	5	25		45			60		75		90		100				-

Номер раздела	Раздел курсового проекта
1	Получение задания на КП
2	Сдача раздела КП «Проектирование статора вращающейся электрической машины»
3	Сдача раздела КП «Проектирование ротора вращающейся электрической машины»
4	Сдача раздела КП «Расчет характеристик спроектированной электрической машины»
5	Сдача раздела КП «Научно-исследовательская часть курсового проекта»
6	Сдача графической части КП
7	Получение допуска к защите КП

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

Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом I)	Индекс компетенции и индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п. 3.1)					Формы контроля
		1	2	3	4	5	
<b>Знать:</b>							
- принципы действия и конструкции трансформаторов, синхронных и асинхронных машин, машин постоянного тока;	ИД-5 опк-3	X		X	X	X	Защита лабораторных работ №№ 1-3;
- уравнения, схемы замещения и векторные диаграммы электрических машин;	ИД-5 опк-3	X		X	X	X	
- энергетические диаграммы, формулы расчета мощностей, потеря мощности и КПД электрических машин;	ИД-5 опк-3	X		X	X	X	Защита курсового проекта
- рабочие и эксплуатационные характеристики электрических машин;	ИД-5 опк-3	X	X	X	X	X	Защита курсового проекта
- особенности работы электрических машин в ненормальных и особых режимах.	ИД-5 опк-3	X			X		
- требования к различным типам электрических машин.	ИД-5 опк-3	X	X	X	X	X	Экзамены в 6 и 7 семестрах
<b>Уметь:</b>							
- рассчитывать параметры схем замещения электрических машин,	ИД-5 опк-3	X		X	X	X	Защита лабораторных работ №№ 1-3 защита курсового проекта
- рассчитывать потери и КПД электрических машин,	ИД-5 опк-3	X		X	X	X	Защита курсового проекта
- рассчитывать характеристики электрических машин,	ИД-5 опк-3	X	X	X	X	X	Защита курсового проекта
- строить векторные диаграммы электрических машин.	ИД-5 опк-3	X		X	X	X	Защита лабораторных работ №№ 1-3
<b>Владеть:</b>							

Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Индекс компетенции и индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п. 3.1)					Формы контроля
		1	2	3	4	5	
- методиками проектирования (расчета характеристик) электрических машин,	ИД-5 опк.э	X	X	X	X		Защита курсового проекта
- методиками экспериментального определения и анализа характеристик электрических машин.	ИД-5 опк.э	X		X	X	X	

Защита лабораторных работ №№ 1-3

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

##### **4.1. Текущий контроль успеваемости по дисциплине:**

**6 семестр**

- защиты лабораторных работ №№1-3;
- экзамен.

**7 семестр**

- защиты лабораторных работ №№8,11;
- защита курсового проекта;
- экзамен.

Балльно-рейтинговая структура курсового проекта является приложением Б.

##### **4.2. Промежуточная аттестация по дисциплине (части дисциплины):**

**6 семестр**

Экзамен.

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

**7 семестр**

Экзамен.

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

**7 семестр**

Оценка за курсовой проект определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».

В приложение к диплому выносятся оценка за 7 семестр и за курсовой проект.

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

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

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

Учебники:

1. Беспалов В.Я., Котеленец Н.Ф. Электрические машины: учебное пособие для студентов вузов. М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 320 с.
2. Копылов И.П. Электрические машины. Учебник для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 2000. - 360 с.
3. Брускин Д.Э., Зорохович А.Е., Хвостов В.С. Электрические машины. Учебник для вузов. – М.: Высш. шк., 1987. Ч.1 – 360 с., ч.2 – 332 с.

#### Учебные пособия:

1. Проектирование электрических машин: учебник для бакалавров / Копылов И.П., Ключков Б.К., Морозкин В.П., Токарев Б.Ф.; Под ред. Копылова И.П. – М.: Издательство Юрайт, 2015. – 767 с.
2. Извсков В.И., Серихин Н.А., Абрамов А.И., Проектирование турбогенераторов. – М.: Издательство МЭИ, 2005г – 440 с.
3. Абрамов А.И., Иванов – Смоленский А.В. Проектирование гидрогенераторов и синхронных компенсаторов. – М.: Высш. шк., 2002. – 312 с.
4. Тихомиров П.М. Расчет трансформаторов. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 528 с.

#### Методические указания:

1. Методические указания к типовому расчету по курсу “Электромеханика”. Трансформаторы. – М.: МЭИ. 2000.
2. Методические указания к типовому расчету по курсу “Электрические машины”. Асинхронные машины. – М.: МЭИ. 2000.
3. Методические указания к курсовому проекту по синхронным машинам. – М.: МЭИ. 2000.
4. Методические указания к курсовому проекту по трансформаторам. – М.: МЭИ. 1998.

#### Описания лабораторных работ:

1. Лабораторные работы № 1 – 3 по курсу Электрические машины. Исследование трансформаторов. – М.: МЭИ. 2000.
2. Лабораторные работы № 4 – 6 по курсу Электрические машины. Исследование трансформаторов. – М.: МЭИ. 2001.
3. Лабораторные работы № 1, 2 по курсу Электрические машины. Исследование трехфазных асинхронных двигателей. – М.: МЭИ. 2000.
4. Лабораторные работы № 3, 4 по курсу Электрические машины. Исследование трехфазных асинхронных двигателей. – М.: МЭИ. 2000.
5. Лабораторные работы № 1, 2 по курсу Электрические машины. Исследование синхронных генераторов. – М.: МЭИ. 2001.
6. Лабораторные работы № 3, 4 по курсу Электрические машины. Исследование синхронных генераторов и двигателей. – М.: МЭИ. 2001.
7. Лабораторные работы по курсу Электрические машины. Исследование генераторов и двигателей постоянного тока. – М.: МЭИ. 1999.

#### 5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Не требуется

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

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Техэксперт» <https://тех-эксперт.рус/>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>  
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>  
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>  
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>  
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>  
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>  
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>  
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>  
Электронная библиотека МЭИ <https://ntb.mpei.ru/e-library/index.php>.

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для обеспечения освоения дисциплины имеются учебные аудитории, снабженные компьютером и проектором для представления презентаций и учебная лаборатория «Электрические машины», содержащей испытательные стенды:

- Трансформаторы
- Синхронные машины
- Трехфазные асинхронные двигатели с КЗ ротором
- Трехфазные асинхронные двигатели с фазным ротором
- Генераторы постоянного тока
- Двигатели постоянного тока

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

## Электрические машины

(название дисциплины)

## 6 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Защита лабораторной работы №1 «Исследование однофазного двухобмоточного трансформатора»  
 КМ-2 Защита лабораторной работы №2 «Исследование однофазного автотрансформатора»  
 КМ-3 Защита лабораторной работы №3 Исследование характеристик трехфазного синхронного генератора

Вид промежуточной аттестации – экзамен

Трудоемкость дисциплины = 4 з.е. (без учета КП/КР)

Номер раздела	Раздел	Веса контрольных мероприятий, %			
		Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
		Срок КМ:	4	8	16
1	Трансформаторы		+	+	
2	Общие вопросы теории электро-механического преобразования энергии в электрических машинах				
3	Синхронные машины				+
Вес КМ:		30	30	40	

## 7 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Защита лабораторной работы №8 «Исследование трёхфазного асинхронного двигателей с короткозамкнутым и фазным роторами»  
 КМ-2 Защита лабораторной работы №10 «Исследование генератора постоянного тока»

Вид промежуточной аттестации – экзамен

Трудоемкость дисциплины = 2 з.е. (без учета КП/КР)

Номер раздела	Раздел	Веса контрольных мероприятий, %		
		Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2
		Срок КМ:	4	8
1	Асинхронные машины		+	
2	Машины постоянного тока			+
Вес КМ:		50	50	

В приложении к диплому выносятся оценка за освоение дисциплины за 7 семестр, полученная на основании семестровой составляющей и экзаменационной (зачетной) составляющей

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Электрические машины

(название дисциплины)

7 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Получение задания на КП
- КМ-2 Сдача раздела КП «Проектирование статора вращающейся электрической машины (обмоток ВН и НН силового трансформатора)»
- КМ-3 Сдача раздела КП «Проектирование ротора вращающейся электрической машины (магнитной системы силового трансформатора)»
- КМ-4 Сдача раздела КП «Расчет характеристик спроектированной электрической машины»
- КМ-5 Сдача раздела КП «Научно-исследовательская часть курсового проекта»
- КМ-6 Сдача графической части КП
- КМ-7 Получение допуска к защите КП

Трудоемкость КП = 2 з.е.

Номер раздела	Раздел	Веса контрольных мероприятий, %							
		Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7
		Срок КМ:	2	4	6	8	10	12	14
1	Общие вопросы проектирования электрических машин	+							
2	Проектирование статора вращающейся электрической машины (обмоток ВН и НН силового трансформатора)			+					
3	Проектирование ротора вращающейся электрической машины (магнитной системы силового трансформатора)				+				
4	Расчет характеристик спроектированной электрической машины					+			
5	Научно-исследовательская часть курсового проекта						+		
6	Разработка конструкции электрической машины							+	
7	Подготовка к защите курсового проекта								+
Вес КМ:			5	20	20	15	15	15	10