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: Гидроэнергетика и возобновляемые источники энергии

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.23
Трудоемкость в зачетных единицах:	4 семестр - 4; 5 семестр - 4; всего - 8
Часов (всего) по учебному плану:	288 часа
Лекции	4 семестр - 16 часов; 5 семестр - 16 часов; всего - 32 часа
Практические занятия	4 семестр - 16 часов;
Лабораторные работы	4 семестр - 32 часа; 5 семестр - 16 часов; всего - 48 часа
Консультации	4 семестр - 2 часа; 5 семестр - 18 часов; всего - 20 часов
Самостоятельная работа	4 семестр - 77,5 часа; 5 семестр - 89,2 часа; всего - 166,7 часа
в том числе на КП/КР	5 семестр - 33,7 часа;
Иная контактная работа	5 семестр - 4 часа;
включая: Лабораторная работа Расчетно-графическая работа Кейс (решение конкретных прои	зводственных ситуаций)
Промежуточная аттестация:	
Экзамен Защита курсового проекта Экзамен	4 семестр - 0,5 часа; 5 семестр - 0,3 часа; 5 семестр - 0,5 часа; всего - 1,3 часа

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель



С.В. Ширинский

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы



Т.А. Шестопалова

Заведующий выпускающей кафедрой

O NO SO	Подписано электронн	ой подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
	Сведен	ия о владельце ЦЭП МЭИ
-	Владелец	Шестопалова Т.А.
» <u>МЭИ</u> «	Идентификатор Ro	a486bb1-ShestopalovaTA-2b9205

Т.А. Шестопалова

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение принципов электромеханического преобразования энергии для разработки электрических машин и их применения на практике и приобретение цифровых компетенций в области электромеханики

Задачи дисциплины

- освоение принципов действия основных электрических машин;
- приобретение навыков расчета параметров и характеристик электрических машин;
- освоение общих сведений о процессах производства, монтажа, наладки, испытаний и эксплуатации электрических машин;
- освоение особенностей конструкции и характеристик различных типов электрических машин;
- приобретение навыков использования цифровых технологий для решения задач электромеханики.

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
ОПК-5 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ИД-5 _{ОПК-5} Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик	знать: - способы построения обмоток машин переменного тока; - принципы действия, конструкции и характеристики машин постоянного тока; - принципы действия, конструкции и характеристики асинхронных машин; - принципы действия, конструкции и характеристики синхронных машин; - принципы действия, конструкции и характеристики трансформаторов. уметь: - рассчитывать параметры и характеристики синхронных машин; - рассчитывать параметры и характеристики машин постоянного тока; - рассчитывать параметры и характеристики асинхронных машин; - рассчитывать параметры и характеристики асинхронных машин; - рассчитывать параметры и характеристики трансформаторов; - рассчитывать МДС многофазных обмоток машин переменного тока.
РПК-1 Способен решать задачи цифровизации в электроэнергетике и электротехнике	ИД-2 _{РПК-1} Осуществляет поиск и выбор цифровых технологий и методов в соответствии с поставленной задачей	знать: - современные цифровые средства инжиниринга для создания электромеханических систем. уметь: - создавать электромеханические системы с помощью современных

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		цифровых средств инжиниринга.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

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

Базируется на уровне среднего общего образования.

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 8 зачетных единиц, 288 часа.

	D/	В		Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы											
No	Разделы/темы дисциплины/формы	асод	стр				Конта	ктная раб	ота				CP	Содержание самостоятельной работы/	
п/п	промежуточной	Всего часов на раздел	Семестр	_		_	Консу.	льтация	ИК	P		Работа в	Подготовка к	методические указания	
	аттестации	Всед	C	Лек	Лаб	Пр	КПР	ГК	ИККП	ТК	ПА	семестре	аттестации /контроль		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Трансформаторы	57	4	7	20	12	-	-	-	-	-	18	-	Подготовка к текущему контролю:	
1.1	Трансформаторы	57		7	20	12	-	-	-	-	-	18	-	Повторение материала по разделу "Трансформаторы" Самостоятельное изучение теоретического материала: Изучение дополнительного материала по разделу "Трансформаторы" Подготовка расчетных заданий: Задания ориентированы на решения минизадач по разделу "Трансформаторы". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения: Определить фазные значения номинального напряжения, а также номинальный ток и его фазные значения на сторонах ВН и НН, и коэффициент трансформации (для средней ступени напряжения ВН). Определить массы стали стержней и ярм, потери холостого хода Рх, среднее (среднее арифметическое для трех фаз) значение тока холостого хода і0 и его активной і0а и реактивной і0р составляющих, а также сояф0 — все величины для номинального значения напряжения Uном при f = 50 Гц. Определить	

приведенные к первачной обмотке параметры скемы замещения дл. Ох и 20 в Омах при U = Unson, Рассчитать и построить харык средения колостою ходы Ра-«ПО»; в 10 — (10) и совфо— (10), а также графия По—(10) и 10— (10) и совфо— (10), а также графия По—(10) и 10— (10) и совфо— (10), а также графия По—(10) и 10— (10) и совфо— (10), а также графия По—(10) и 10— (10) и совфо— (10) и совфо— (10) и совфо— (10) и полотовка к жарыковным заминым. Проработка векции, выполнение и полотовка к жарыковнение и полотовка к жарыковнение и полотовка к жарыковнение префетенсе выполняются Поманные в рамков рассчить горфото задвины выполняется префетенсе выполняется предварительные рассчить стретск конструкции. Для выполняти чертежей выполняется предварительные рассчить совтерным заминым помазателей, которые указываются па помазателей, которые указываются помазателей которые указываются п			1				 		1	
Омяк при U «-Инм. Рассинтать и построить характерьетими колостого хода Ра-«ПU); 10-«ПU) и созфо» «ПU), а также графики 10-«ПU) и 10-«ПU										
характеристия колостого хода Ръя-ДU). 10-Я-U) и совфо ∃ДО, за таже графики 10-Я-U) и 109-Я-U) для дипиковыя значений U от \$0 до 110% от Union (предедить потери колостого хода грансформатора при включения в сеть с частогой 40 и 60 Ги. Надолновка писчения за нашите лаб. работы Подолновка рисчению-графического задания выполняется чертеж колегрукции. Для выпоннения чертежей выполняются предварительные расчета основных покавтелей, которые ужельяваются на чертеже. Задания выполняется чертеж колегрукции. Для выпоннения чертежей выполняются предварительные расчета основных покавтелей, которые ужельяваются на чертеже. Задания выполняется индивидуально по вараниятим В качестве тем задания применяются следующие: Вычартить с комы соединения обхоток, обеспечивающе получение заданной грунты соединения. Надоливаем к компромнор прамен; Унучение материнов по разделу Трансформаторы и под готовая к контрольной работе; Изучение материнов по разделу Трансформаторы по долготова к контрольной работе; Изучение материнов по разделу Трансформаторы по долготова к контрольной работе; Изучение материнов по разделу Трансформаторы по допраторной работы, а наполнения заданий по дабораторной работы, а накае изучить вопросы вариантов обрабства ресультатов по изученному и задани выполнения задораторной работы, а накае изучить вопросы вариантов обрабства ресультатов по изученному и разделе "Трансформаторы" материалу. Начение машеранорам падамеранумых исмочников; [1], Глава 1-6										
По—f(U) и 109—f(U) и до—f(U) да данакова звачений U ог 50 до 110% оп Uном; Определять потеря колостого хода трансформатура при включения и сеть с частогой 40 и 60 Ги. Нодустовка к защите заб. работы Подготовка к защите за подготовка к подготовка к коштрольной работе. Научение материалов по разделу Трансформаторы и подготовка к коштрольной работе Нодустовка у защите за подготовка к коштрольной работе Нодустовка у защите за подготовка к коштрольной работе Нодустовка у защите забраторной работе песобходимо предаврительно изучить тему и защите выполнения защаний по любораторной работе песобходимо предаврительно изучить тему и защите выполнения защаний по любораторной работе песобходимо предаврительно изучить тему и заща ке изучить вопросы вариантов обработки резузатьства по изученному в разделе "Трансформаторы" материалу. Нучеше материалье литератириму источников. [1], Глава 1-6										
Под-п(1) и Пор—п(1) для диапазона значений U от 50 до 110% от Uлом, Спределия включевия в селе с застогой 40 вО Ги. Нодуствения селе с застогой 40 вО Ги. Нодуствения с засто с застогой 40 вО Ги. Нодуствения с засто с застогой 40 вО Ги. Подуствения с засто с застогой 40 вО Ги. Подуствения засто с застогой запазывания. Подуствения за пределения за пределения за пределения за пределения выполняется чертеж конструкции. Для выполняется чертеж конструкции. Для выполняется чертеж конструкции. предварительные расчеты сновных предварительные расчеты за предварительной датем за предварительные										
U от 50 до 110% от Uном; Определить потерри холостого хода транерорматора при включении в сеть с частотой 40 и 60 Гц. Нодостовока к частим, выполнения и подготовка к защите лаб, работы Нодостовка предварительные рачеты о-графического защавия выполняется предварительные рачеты о-контруклим. Для выполнения чертежей выполняется предварительные рачеты о-контруклим показателей, которые укляьвиются на чертеже. Задание выполняется не надвину применяются следующие: Вытертить эксментабе эскиз магитичной системы и размещения на ней обмоток. Вытертить эксментабе эскиз магитичной системы и размещения на ней обмоток. Вытертить эксмен осышению обмоток, обеспечивающие получение заданной грутита соединения осышению обмоток, обеспечивающие получение заданной грутита соединения и подпольза к контрольной работе: Изучение матерналов по разделу Трянеформиторы и подготовка к контрольной работе информаторы и подготовка к контрольной работе информаторы пработы, а так же изучить абпорако пработы, а так же изучить попросы парилатов по пученному в разделе "Транеформаторы" матерналу. Изучение матерналу и надачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить попросы парилатов по обработки результатов по нученному в разделе "Транеформаторы" матерналу. Изучение матерналу										
потери колостого хода трансформатора при включении в есть с частотой 40 и 60 Гц. Иодоловак и кариторным запятивам: Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите набо, работы Иодоловак расченно-графического задания выполняте за чертеж конструкции. Для выполнения каритем. Выпортные расчеты сосновных показятелей, которые указываются на чертеже. Задание выполнятеле ицдивидуально по париантам. В качестве тем задания примевяются следующие: Вычертить в масштабе эскиз магнитной системы и размещения за ней обмоток, обсепечивающие получение заданий грунты соединения. Иодопомак к конпирольной работе: Индестива указываются Индестива указываются выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предарительно израчить тему и задани выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предарительно израчить тему и задани выполнения забораторной работе, а на ка е изучить вопрома выранатиель задания выполнения забораторной работе, на на ка изучить попрома выранатиель задания выполнения забораторной работе, на на ка е изучить по потрома выранатиель задания выполнения забораторной работе, на на ка е изучить попрома выранатиель задания выполнения забораторной работь, на на ка е изучить по потрома выранатиель задания выполнения забораторной работь, на на на ка изучить вопорома выранатиель задания выполнения забораторной работь, на										
включения в сеть с частотой 40 и 60 Ги. Надожововае к аудиморимых запяниям: Проработка лекции, выполнение и подготовка к запците даб. работы Нодостовка в запците даб. работы Нодостовка расченно-графического задания выполнения чертежей выполняются предварительные расчеты соговных показателей, которые указываются на чертеже. Задание выполняются паданияя применяются следующие: Вычертить к масштабо эськи Вычертить к масштабо эськи системы и размещения обмоток. Вычертить сехым соединения обмоток. Вычертить сехым соединения обмоток, обеспечивающе получение заданной труппы соединения. Нодостовка к конирольной работы: Научение материалов по разделу Трансформаторы и подготовка к контрольной работе Нодостовка к даборанорной работе Нодостовка к даборанорной работе необходимо предварительной вузчить тему и задачи выполнения заданий по дабораторной работе необходимо предварительной вузчить тему и задачи выполнения дабораторной работь, а так же изучить вопросы вариватов обработки результатов во изученному в разделе "Трансформаторы" материалу. Начение материалу начение на										
Перодаботка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы Перодаботка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы Перодающей выполняются учетем конструкции. Для выполняются чертем конструкции. Для выполняются чертем конструкции. Для выполняются передарительные расчеты основных показателей, которые указываются па чертеме. Задание выполняются па чертеме. Задание выполняются на чертеме. Задание выполняются на чертеме. Задание выполняются на чертеме. Задание выполняются сметем на размещения на вей обмоток. Вычертить к маситабе эския магнитной системы и размещения на вей обмоток. Вычертить схемы соединения обмоток. Обеспечивающие получение заданиюй труппы соединения. Перодомовка к контрольной работы. Изучение магералов по разделу Транеформиоры и подготовка к контрольной работе. Изучение магералов по разделу Транеформиоры и подготовка к контрольной работе необходимо предваритсывые изучить тему и задачи выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предваритсывые изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов но изученному в разделе "Транеформаторы" матегрыацу. Изчечение матегрыацу. Изчечение матегрыацу. Изчечение матегрыацу. Изчечение матегрыацу. Изчечение матегрыацу.										
Проработка лекции, выполнение и подтотовка к защите лаб, работы Подгомовка расчетно-трафического задания выполняется енергек конструкции. Для выполнения чертежей выполняются предвярительные расчеты основных показателей, которые указываются из чертеже. Задание выполняется индивидально по вврижально по выражанно и вичертить в маештабе эских магнитной системы и размещения на ней обмоток. Вычертить емены соединения обмоток, обеспечивающе получение заданной труппы соединения. Надгольнающе получение заданной труппы соединения. Надгольная к контирольной работе. Изученые магериалов по разделу Траксформаторы и подтотовка к контрольной работе Подгольной работе Подгольной работе Подгольной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно по обработки результатов по изученному в разделе "Траксформаторы материвалу. Изученые материалов лимературных истоиченые заданий граженному в разделе "Траксформаторы" материалу. Изученые материалов лимературных истоичность: [1], Глава 1-6										· ·
полготовка к защите лаб. работы Нодгомовка расчетно-графического задания выполняется чертеж конструкции. Див выполняется чертеж конструкции. Див выполняется чертеж конструкции. Див выполняется чертеж конструкции. Показателей, которые указываются на чертеже. Задание выполняется индивидуально по вариантам. В качестве тем задания применяются следующие: Вычертить в масштабе эскиз магнитной системы и размещения а ней обмоток. Вычертить схемы соединения обмоток, обеспечивающие получение заданной групны соединения. Подгомовка к контирольной работе: Изучение материалов по разделу Транеформаторы и подготовка к контрольной работе Изодомовка к лабораторной работе: Дия выполнения заданий по лабораторной работе пеобходимо предварительно изучеть тему и задачи выполнения дабораторной работе пеобходимо предварительно изучеть тему и задачи выполнения дабораторной работь, а так же изучить вопросы варианти- задачи выполнения дабораторной работь, а так же изучить вопросы варианти- разделе "Транеформаторым частрама, а так же изучить вопросы варианты обработки результатов по изученному в разделе "Транеформаторы магериалу. Изучение материалов литературных источников: [1], Глава 1-6										Подготовка к аудиторным занятиям:
Подотновка расчетно-графического задания выполняется чертеж конструкции. Для выполнения чертежей выполняются предварительные реа-четы основных показателей, которые указываются на чертеже. Задание выполняется индивизуально по вариантам. В качестве тем задания применяются следующие: Вычертить в масштабе основ зантитной системы и размещения на ней обмоток, обеспечивающие получение заданиюй группы соединения обмоток, обеспечивающие получение заданиюй группы соединения. Нодотновка к контрольной работе: Изучение материалов по разделу Трансформаторы и подготока к контрольной работе и подпечительной работе и подпечительной работе необходимо предварительно изученном тему задачи выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изученном у в разделе "Трансформаторна предварительно обработки результатов по изученному в разделе "Трансформаторы в подготорных источников: "Плава 1-6										Проработка лекции, выполнение и
задания выполняется чертеж конструкции. Для выполнения чертежей выполняются предварительные расчеты основных показателей, которые, указываются на чертеже. Задание выполняется индивидуально по виранитам. В качестве тем задания применяются следующие: Вычертить в масштабе эскиз магнитной системы и размещения на ней обмоток. Вычертить схемы соединения обмоток, обеспечивающие получение заданной группы соединения. Подгомовка к контрольной работе: Изучение материалов по разделу Трансформаторы и подтотовка к контрольной работе и подтотовка к контрольной работе пеобходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения задений по заботы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по взученному в разделе "Трансформаторы" материалу. Изучение материалов литературных источников: [1], Глава 1-6										подготовка к защите лаб. работы
задания выполняется чертеж конструкции. Для выполнения чертежей выполняются предварительные расчеты основных показателей, которые указываются на чертеже. Задание выполняются индивидуально по вариантам. В качестве тем задания применяютея следующие: Вычертить в масштабе эскиз магнитной системы и размещения на ней обмоток. Вычертить ехемы соединения обмоток, обеспечивающие получение заданной группы соединения. Подотновка к коптрольной работе: Изучение материалов по разделу Трансформаторы и подготовка к контрольной работе Подотновка к пабораторной работе: Подотновка к пабораторной работе: Изодами предварительно изучить тему и задачи выполнения заданий по лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе: "Трансформаторы" материалу. Изучение мапериалов литературных источныем: [1], Глава 1-6										
Для выполнения чертежей выполняются предварительные расчеты основных показателей, которые указываются на чертеже. Задание выполняется индивидуально по вариантам. В качестве тем задания применяются следующие: Вычертить в масштабе эскиз магнитной системы и размещения на ней обмоток. Вычертить схемы соединения обмоток, обеспечивающие получение заданной группы осединения. Нодготовка к контрольной работые: Изучение материалов по разделу Трансформаторы и подготовка к контрольной работе. Изучение материалов по даботе: Подготовка к контрольной работе Подготовка к контрольной работе информаторы и подготовка к контрольной работе. Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения заданий по лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в раззале. "Трансформаторы" материалу. Изучение материалов литературных источников: [1], Глава 1-6										
предварительные расчеты основных показателей, которые указываются на чертеже. Задание выполняется индивидуально по вариантам. В качестве тем задания применяются следующие: Вычертить в маситабе эскиз магнитной системы и размещения на ней обмоток. Вычертить схемы соединения обмоток, обеспечивающие получение заданной группы соединения. **** **Dozomoska к контрольной работе:** Изучение материалов по разделу Трансформаторы и подготовка к контрольной работе информаторы работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Трансформаторы" материалу. **Hyvenue материалов литературных источников:** [1], Глава 1-6										задания выполняется чертеж конструкции.
показателей, которые указываются на чертеже. Задание выполняется индивидуально по вариантам. В качестве тем задания применяются следующие: Вычертить в масштабе эскиз магнитной системы и размещения на ней обмоток. Вычертить схемы соединения обмоток, обеспечивающие получение заданной группы соединения. **** **Hoòzomosek и контрольной работе:** Изучение материалов по разделу Трансформаторы и подготовка к контрольной работе: Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения заданий по лабораторной работь необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Трансформаторы" материалу. **### ### ###########################										
чертеже. Задания выполняется индивидуально по вариантам. В качестве тем задания применяются следующие: Вычертить в масштабе эскиз магнитной системы и размещения на ней обмоток. Вычертить схемы сосдинения обмоток, обеспечивающие получение заданной группы соединения. Нодоловака к контрольной работе: Изучение материалов по разделу Транеформаторы и подготовка к контрольной работе информаторы и подготовка к контрольной работы, и задачи выполнения заданий по лабораторной работы, и задачи выполнения лабораторной работы, и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Транеформаторы" материалу. Изучение материалов литературных источников: [1], Глава 1-6										предварительные расчеты основных
индивидуально по вариантам. В качестве тем задания применяются следующие: Вычертить в масштабе эскиз магнитной системы и размещения на ней обмоток. Вычертить схемы соединения обмоток, обеспечивающие получение заданной группы соединения. Нодготовка к контрольной работе: Изучение материалов по разделу Трансформаторы и подготовка к контрольной работе Подготовка к контрольной работе Подготовка к лабораторной работорной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Трансформаторы" материалу. Изучение материалов литературных источников: [1], Глава 1-6										показателей, которые указываются на
задания применяются следующие: Вычертить в масштабе эскиз магнитной системы и размещения на ней обмоток. Вычертить схемы соединения обмоток, обеспечивающие получение заданной группы соединения. ———————————————————————————————————										чертеже. Задание выполняется
Вычертить в масштабе эскиз магнитной системы и размещения на ней обмоток, обеспечивающие получение заданной группы соединения. Нодготовка к контрольной работе: Изучение материалов по разделу Трансформаторы и подготовка к контрольной работее Нодготовка к лабораторной работее: 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: "Трансформаторы" материалу. Изучение материалов литературных источников: [1], Глава 1-6										индивидуально по вариантам. В качестве тем
системы и размещения на ней обмоток. Вычертить схемы соединения обмоток, обеспечивающие получение заданной группы соединения. Подготовка к контрольной работе: Изучение материалов по разделу Трансформаторы и подготовка к контрольной работее Подготовка к лабораторной работее Подготовка к лабораторной работее Необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Трансформаторы" материалу. Изучение материалов литературных источников: [1], Глава 1-6										задания применяются следующие:
Вычертить схемы соединения обмоток, обеспечивающие получение заданной группы соединения. ———————————————————————————————————										Вычертить в масштабе эскиз магнитной
обеспечивающие получение заданной группы соединения. <i>Подготовка к контрольной работе:</i> Изучение материалов по разделу Трансформаторы и подготовка к контрольной работе <i>Подготовка к лабораторной работе:</i> 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 "Трансформаторы" материалу. <i>Изучение материалов литературных источников:</i> [1], Глава 1-6										
группы соединения. Подготовка к контрольной работе: Изучение материалов по разделу Трансформаторы и подготовка к контрольной работе: Подготовка к лабораторной работе: Изучение материалов по добраторной работе: Необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Трансформаторы" материалу. Изучение материалов литературных источников: [1], Глава 1-6										
группы соединения. Подготовка к контрольной работе: Изучение материалов по разделу Трансформаторы и подготовка к контрольной работе: Подготовка к лабораторной работе: Изучение материалов по добраторной работе: Необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Трансформаторы" материалу. Изучение материалов литературных источников: [1], Глава 1-6										обеспечивающие получение заданной
Изучение материалов по разделу Трансформаторы и подготовка к контрольной работе <u>Подготовка к лабораторной работе:</u> 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 "Трансформаторы" материалу. <u>Изучение материалов литературных</u> <u>источников:</u> [1], Глава 1-6										
Трансформаторы и подготовка к контрольной работе Подготовка к лабораторной работе: Подготовка к лабораторной работе: 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 "Трансформаторы" материалу. Изучение материалов литературных источников: [1], Глава 1-6										Подготовка к контрольной работе:
контрольной работе Подготовка к лабораторной работе: 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 "Трансформаторы" материалу. Изучение материалов литературных источников: [1], Глава 1-6										
Подготовка к лабораторной работе: 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 "Трансформаторы" материалу. Изучение материалов литературных источников: [1], Глава 1-6										Трансформаторы и подготовка к
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 "Трансформаторы" материалу. Изучение материалов литературных источников: [1], Глава 1-6										контрольной работе
необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Трансформаторы" материалу. Изучение материалов литературных источников: [1], Глава 1-6										
задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Трансформаторы" материалу. Изучение материалов литературных источников: [1], Глава 1-6										
так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Трансформаторы" материалу. Изучение материалов литературных источников: [1], Глава 1-6										
обработки результатов по изученному в разделе "Трансформаторы" материалу. Изучение материалов литературных источников: [1], Глава 1-6										задачи выполнения лабораторной работы, а
разделе "Трансформаторы" материалу. <i>Изучение материалов литературных источников:</i> [1], Глава 1-6										
Изучение материалов литературных источников: [1], Глава 1-6										обработки результатов по изученному в
<u>источников:</u> [1], Глава 1-6										
<u>источников:</u> [1], Глава 1-6										
6	<u> </u>						<u> </u>	 		[1], Глава 1-6
										6

	,												
													[2], Глава 1-8
													[3], Глава 2
													[4], Глава 14-15
2	Общие вопросы теории электромеханического преобразования энергии в электрических машинах	17	3	-	4	-	-	-	-	-	10	-	Подготовка расчетно-графического задания: В рамках расчетно-графического задания выполняется чертеж конструкции. Для выполнения чертежей выполняются предварительные расчеты основных показателей, которые указываются на чертеже. Задание выполняется
2.1	Общие вопросы теории электромеханического преобразования энергии в электрических машинах	17	3		4		-	-			10	-	индивидуально по вариантам. В качестве тем задания применяются следующие: Начертить схему-развертку трехфазной обмотки для варианта № Построить кривую пространственного распределения МДС обмотки при симметричной системе токов в ее фазах. Самостоятельное изучение теории дополнительного материала по разделу "Общие вопросы теории электромеханического преобразования энергии в электрических машинах" Подготовка расчетных заданий: Задания ориентированы на решения минизадач по разделу "Общие вопросы теории электромеханического преобразования энергии в электрических машинах". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания и слелать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения: Определить обмоточные коэффициенты 1, 5, 7, 11 и 13 пространственных гармоник для заданной обмотки Подготовка к аудиторным занятиям: Проработка лекции, выполнение и

													подготовка к защите лаб. работы Подготовка к текущему контролю: Повторение материала по разделу "Общие вопросы теории электромеханического преобразования энергии в электрических машинах" Изучение материалов литературных источников: [1], Глава 8-9 [2], Глава 12-15 [3], Глава 4
													[4], Глава 29-31
3	Синхронные машины	34	6	12	-	-	-	-	-	-	16	-	<i>Подготовка к лабораторной работе:</i> Для
3.1	Синхронные машины	34	6	12	-	-	-	-	-	-	16		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 "Синхронные машины" материалу. Подготовка к аудиторным занятиям: Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы Подготовка к текущему контролю: Повторение материала по разделу "Синхронные машины" Подготовка к практическим занятиям: Изучение материала по разделу "Синхронные машины" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях Самостоятельное изучение теоретического материала по разделу "Синхронные машины" Изучение материала по разделу "Синхронные машины" Изучение материала по разделу "Синхронные машины" Изучение материалов литературных источников: [1], Глава 12-16 [2], Глава 32-38 [3], Глава 8

														[5], Глава 60-62
	Экзамен	36.0		-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	144.0		16	32	16	-	2	-	-	0.5	44	33.5	
	Итого за семестр	144.0		16	32	16	2		-		0.5		77.5	
4	Асинхронные машины	28	5	8	8	-	-	-	-	-	-	12	-	Подготовка курсового проекта: Курсовой проект выполняется по индивидуальному
4.1	Асинхронные машины	28		8	8			-		-		12		заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задание входит расчет следующих показателей: Выбор главных размеров машины. Выбор обмоточных данных. Расчет параметров обмоток. Расчет рабочих и пусковых характеристик. Подготовка к аудиторным занятиям: Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы Самостоятельное изучение теоретического материала: Изучение дополнительного материала по разделу "Асинхронные машины" Подготовка к текущему контролю: Повторение материала по разделу "Асинхронные машины" Подготовка к лабораторной работе: 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 "Асинхронные машины" материалу. Изучение материалов литературных источников: [1], Глава 10-11 [2], Глава 5 [4], Глава 5

5	Машины постоянного	26		8	8	-	-	-	-	_	_	10	-	Самостоятельное изучение
	тока													<i>теоретического материала</i> : Изучение
5.1	Машины постоянного	26	1	8	8	-	-	-	-	-	-	10	-	дополнительного материала по разделу
	тока													"Машины постоянного тока"
														Подготовка к текущему контролю:
														Повторение материала по разделу "Машины
														постоянного тока"
														<i>Подготовка к лабораторной работе:</i> 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 "Машины постоянного тока"
														материалу.
														Подготовка к аудиторным занятиям:
														Проработка лекции, выполнение и
														подготовка к защите лаб. работы
														Изучение материалов литературных
														источников:
														[1], Глава 18-19
														[2], Глава 40-46
														[3], Глава 10
	2	26.0	-					2			0.5		22.5	[5], глава 68
	Экзамен	36.0	1	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Курсовой проект (КП)	54.0		-	-	-	16	-	4	-	0.3	33.7	-	
	Всего за семестр	144.0		16	16	-	16	2	4	-	0.8	55.7	33.5	
	Итого за семестр	144.0		16	16	-		18	4		0.8		89.2	
	ИТОГО	288.0	-	32	48	16	:	20	4		1.3		166.7	
П	H													

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПР – 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. Трансформаторы

1.1. Трансформаторы

ЭТАЛОН: Значение электрических машин и электромеханики в современной электротехнике, электроэнергетике, отраслях промышленности. Перспективы развития электромеханики на современном этапе. Принцип работы и конструкция однофазных трансформаторов. Магнитные системы магнитопроводы трансформаторов. И Электротехнические стали. Типы и конструкции обмоток. Основные изоляционные узлы и детали. Классификация изоляции. Конструкция трехфазных трансформаторов. 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. Внешняя характеристика. Регулирование напряжения трансформатора. Энергетическая диаграмма трансформатора, потери и КПД. Схемы и группы соединения обмоток трёхфазных трансформаторов. Параллельная работа трехфазных трансформаторов. Условия включения трансформаторов на параллельную работу. Трёхобмоточные трансформаторы: конструкция, параметры схемы замещения. Автотрансформатор: назначение, схема соединения обмоток, преимущества и недостатки перед обычными трансформаторами. Переходные процессы в трансформаторах. Включение трансформатора на холостом ходу. Внезапное короткое замыкание трансформатора. ЭТАЛОН: Современные серии силовых трансформаторов. Специальные трансформаторы. Трансформаторы тока и напряжения...

2. Общие вопросы теории электромеханического преобразования энергии в электрических машинах

2.1. Общие вопросы теории электромеханического преобразования энергии в электрических машинах

Обмотки машин переменного тока. Магнитодвижущая сила обмотки и ее высшие гармонические. Вращающиеся магнитные поля в электрических машинах. Наведение ЭДС в трехфазной обмотке. Способы улучшения формы ЭДС. Обмоточный коэффициент. Индуктивные сопротивления обмоток машин переменного тока. ЭТАЛОН: Пространственные и временные гармоники МДС и ЭДС в электрических машинах..

3. Синхронные машины

3.1. Синхронные машины

Назначение, области применения, конструкция синхронных машин. Принцип работы СМ в генераторном и двигательном режимах. Системы возбуждения синхронных генераторов. 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 без учета насыщения. Уравнения напряжений и векторная диаграмма явнополюсного синхронного генератора без учета 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.

Несимметричные режимы работы синхронных генераторов. Внезапное короткое замыкание синхронного генератора. ЭТАЛОН: Синхронные генераторы для большой энергетики..

4. Асинхронные машины

4.1. Асинхронные машины

Выбор компонентов электромеханических систем. 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. Механическая характеристика. Формула Клосса. Пусковой момент АД. Способы увеличения пускового момента АД. Способы пуска в ход АД . Регулирование частоты вращения АД. Работа АД в неноминальных и особых режимах. ЭТАЛОН: Современные серии асинхронных двигателей. Энергоэффективные машины..

5. Машины постоянного тока

5.1. 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 возбуждения, внешние и регулировочные характеристики. Двигатели постоянного тока: схемы возбуждения, токоскоростные и механические характеристики, регулирование частоты вращения. ЭТАЛОН: Бесконтактные двигатели постоянного тока.

3.3. Темы практических занятий

- 1. Расчёт распределения мощностей в параллельно включённых трансформаторах;
- 2. Группы соединения обмоток трансформаторов, определение групп по схемам соединения обмоток;
- 3. Выбор трансформаторов для станций и подстанций по минимуму потерь;
- 4. Подбор компонентов электромеханических систем;
- 5. Расчёт намагничивающего тока трансформатора по его конструктивным данным;
- 6. Определение основных параметров трансформаторов по их номинальным и конструктивным данным;
- 7. Обмотки вращающихся электрических машин переменного тока;
- 8. Расчёт и проектирование трансформатора небольшой мощности;
- 9. Построение распределения МДС обмоток машин переменного тока.

3.4. Темы лабораторных работ

- 1. Исследование генераторов постоянного тока;
- 2. Проведение опытов холостого хода и короткого замыкания трехфазного двухобмоточного трансформатора;
- 3. Работа синхронного генератора параллельно с сетью;
- 4. Исследование асинхронного двигателя с фазным ротором;
- 5. Исследование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором;
- 6. Исследование двигателей постоянного тока;

- 7. Параллельная работа трехфазных трансформаторов;
- 8. Работа синхронного генератора параллельно с сетью, регулирование активной мощности;
- 9. Работа синхронного генератора параллельно с сетью, регулирование реактивной мощности;
- 10. Исследование автотрансформатора;
- 11. Исследование несимметричной нагрузки трехфазного трансформатора;
- 12. Характеристики синхронного генератора.

3.5 Консультации

Аудиторные консультации по курсовому проекту/работе (КПР)

1. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Асинхронные машины"

Индивидуальные консультации по курсовому проету /работе (ИККП)

1. Консультации проводятся по разделу "Асинхронные машины" Текущий контроль (ТК)

- 1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Трансформаторы"
- 2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Общие вопросы теории электромеханического преобразования энергии в электрических машинах"
- 3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Синхронные машины"
- 4. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Асинхронные машины"
- 5. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Машины постоянного тока"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ 5 Семестр

Курсовой проект (КП)

Темы:

- Особенности проектирования электрических машин
- Выбор главных размеров
- Расчет магнитной цепи
- Расчет параметров и характеристик
- Оформление графической части и расчетно-пояснительной записки

График выполнения курсового проекта

Неделя	1 - 4	5 - 9	10 - 11	12 - 13	14 - 15	Зачетная
Раздел	1	2	3	4	5	Защита
курсового						курсового
проекта						проекта
Объем	10	20	20	20	30	-
раздела, %						
Выполненный	10	30	50	70	100	-
объем						
нарастающим						

0.7					
I ИТОГОМ. %					
итогом, /о	ĺ	1	1	1	l

Номер раздела	Раздел курсового проекта
1	Особенности проектирования электрических машин
2	Выбор главных размеров
3	Расчет магнитной цепи
4	Расчет параметров и характеристик
5	Оформление графической части и расчетно-пояснительной записки

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по			Номе	ep pa	здела	ì	Оценочное средство			
дисциплине	Коды				ины (і		(тип и наименование)			
(в соответствии с разделом 1)	индикаторов									
,		1	2	3	4	5				
Знать: принципы действия, конструкции и характеристики трансформаторов	ИД-5опк-5	+					Лабораторная работа/Исследование автотрансформатора Лабораторная работа/Исследование несимметричной нагрузки трехфазного трансформатора Лабораторная работа/Параллельная работа трехфазных трансформаторов Лабораторная работа/Проведение опытов холостого хода и короткого замыкания трехфазного двухобмоточного трансформатора			
принципы действия, конструкции и характеристики синхронных машин							Расчетно-графическая работа/Расчет параметров трансформаторов Лабораторная работа/Исследование синхронного компенсатора			
The part of the pa							Лабораторная работа/Работа синхронного генератора на автономную нагрузку			
	ИД-5 _{ОПК-5}			+			Лабораторная работа/Работа синхронного генератора параллельно с сетью, регулирование активной мощности			
							Лабораторная работа/Работа синхронного генератора параллельно с сетью, регулирование реактивной мощности			
принципы действия, конструкции и характеристики асинхронных машин	ИД-50ПК-5				+		Лабораторная работа/Исследование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором			

							Лабораторная работа/Исследование асинхронного двигателя с фазным ротором
принципы действия, конструкции и	ип 5						Лабораторная работа/Генераторы постоянного тока
характеристики машин постоянного тока	ИД-5 _{ОПК-5}					+	Лабораторная работа/Двигатели постоянного тока
способы построения обмоток машин	ИП 5		,				Расчетно-графическая работа/Обмотки электрических
переменного тока	ИД-5 _{ОПК-5}		+				машин
современные цифровые средства							Кейс (решение конкретных производственных
инжиниринга для создания	ИД-2 _{РПК-1}				+		ситуаций)/Подбор компонентов электромеханических
электромеханических систем							систем
Уметь:		1	1	I	1	ı	
рассчитывать МДС многофазных обмоток машин переменного тока	ИД-5 _{ОПК-5}		+				Расчетно-графическая работа/Обмотки электрических машин
рассчитывать параметры и характеристики трансформаторов							Лабораторная работа/Исследование автотрансформатора
		+					Лабораторная работа/Исследование несимметричной нагрузки трехфазного трансформатора
	ИД-5 _{ОПК-5}						Лабораторная работа/Параллельная работа трехфазных трансформаторов
							Лабораторная работа/Проведение опытов холостого хода и короткого замыкания трехфазного двухобмоточного трансформатора
							Расчетно-графическая работа/Расчет параметров трансформаторов
рассчитывать параметры и характеристики							Лабораторная работа/Исследование асинхронного
асинхронных машин	ИД-5 _{ОПК-5}				+		двигателя с короткозамкнутым ротором
	2-74 COINC-3						Лабораторная работа/Исследование асинхронного
							двигателя с фазным ротором
рассчитывать параметры и характеристики	ил 5						Лабораторная работа/Генераторы постоянного тока
машин постоянного тока	ИД-5 _{опк-5}					+	Лабораторная работа/Двигатели постоянного тока

рассчитывать параметры и характеристики синхронных машин					Лабораторная работа/Исследование синхронного компенсатора
					Лабораторная работа/Работа синхронного генератора на автономную нагрузку
	ИД-50ПК-5		+		Лабораторная работа/Работа синхронного генератора параллельно с сетью, регулирование активной мощности
					Лабораторная работа/Работа синхронного генератора параллельно с сетью, регулирование реактивной мощности
создавать электромеханические системы с помощью современных цифровых средств инжиниринга	ИД-2 _{РПК-1}			+	Кейс (решение конкретных производственных ситуаций)/Подбор компонентов электромеханических систем

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

4 семестр

Форма реализации: Защита задания

- 1. Исследование автотрансформатора (Лабораторная работа)
- 2. Исследование несимметричной нагрузки трехфазного трансформатора (Лабораторная работа)
- 3. Исследование синхронного компенсатора (Лабораторная работа)
- 4. Обмотки электрических машин (Расчетно-графическая работа)
- 5. Параллельная работа трехфазных трансформаторов (Лабораторная работа)
- 6. Проведение опытов холостого хода и короткого замыкания трехфазного двухобмоточного трансформатора (Лабораторная работа)
- 7. Работа синхронного генератора на автономную нагрузку (Лабораторная работа)
- 8. Работа синхронного генератора параллельно с сетью, регулирование активной мощности (Лабораторная работа)
- 9. Работа синхронного генератора параллельно с сетью, регулирование реактивной мощности (Лабораторная работа)
- 10. Расчет параметров трансформаторов (Расчетно-графическая работа)

5 семестр

Форма реализации: Защита задания

- 1. Генераторы постоянного тока (Лабораторная работа)
- 2. Двигатели постоянного тока (Лабораторная работа)
- 3. Исследование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором (Лабораторная работа)
- 4. Исследование асинхронного двигателя с фазным ротором (Лабораторная работа)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Подбор компонентов электромеханических систем (Кейс (решение конкретных производственных ситуаций))

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А. Балльно-рейтинговая структура курсового проекта является приложением Б.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №4)

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

<u>Экзамен (Семестр №5)</u>

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

Kурсовой проект (КП) (Семестр №5)

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

В диплом выставляется оценка за 5 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

- 1. Беспалов, В. Я. Электрические машины : учебник для вузов по направлению "Электроэнергетика и электротехника" / В. Я. Беспалов, Н. Ф. Котеленец . 4-е изд.,перераб. и доп . М. : Академия, 2013 . 320 с. (Высшее профессиональное образование . Бакалавриат) . ISBN 978-5-7695-8497-8 .;
- 2. Токарев, Б. Ф. Электрические машины : Учебное пособие для электротехнических и энергетических специальностей вузов / Б. Ф. Токарев . М. : Альянс, 2015 . 624 c. ISBN 978-5-91872-064-6 .;
- 3. Брускин, Д. Э. Электрические машины и микромашины : учебник для электромеханических специальностей вузов / Д. Э. Брускин, А. Е. Зорохович, В. С. Хвостов . 3-е изд., перераб. и доп., стер . М. : Альянс, 2016 . 528 с. ISBN 978-5-91872-133-9 .;
- 4. Иванов-Смоленский А.В.- "Электрические машины. В двух томах. Том 1", Издательство: "МЭИ", Москва, 2017

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

5. 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. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационносправочные системы:

- 1. ЭБС Лань https://e.lanbook.com/
- 2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" -

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,	Оснащение
	наименование	
Учебные аудитории	ЭЭА-1,	парта, стол преподавателя, стул,
для проведения	Лекционная	мультимедийный проектор, экран, доска
лекционных занятий и	аудитория каф.	маркерная, наборы демонстрационного
текущего контроля	"ЭМЭЭА"	оборудования
Учебные аудитории	ЭЭА-1,	парта, стол преподавателя, стул,
для проведения	Лекционная	мультимедийный проектор, экран, доска
практических занятий,	аудитория каф.	маркерная, наборы демонстрационного
КР и КП "ЭМЭЭА"		оборудования
Учебные аудитории	E-107/1,	

для проведения	Лаборатория каф.	
лабораторных занятий	"ЭМЭЭА"	
Учебные аудитории	ЭЭА-1,	парта, стол преподавателя, стул,
для проведения	Лекционная	мультимедийный проектор, экран, доска
промежуточной	аудитория каф.	маркерная, наборы демонстрационного
аттестации	"ЭМЭЭА"	оборудования
Помещения для	НТБ-201,	стол компьютерный, стул, стол письменный,
самостоятельной	Компьютерный	вешалка для одежды, компьютерная сеть с
работы	читальный зал	выходом в Интернет, компьютер
		персональный, принтер, кондиционер
Помещения для	ЭЭА-1,	парта, стол преподавателя, стул,
консультирования	Лекционная	мультимедийный проектор, экран, доска
	аудитория каф.	маркерная, наборы демонстрационного
	"ЭМЭЭА"	оборудования
Помещения для	Г-225, Кладовая	стеллаж для хранения инвентаря, стул, стол
хранения	кафедры "ГВИЭ"	письменный, компьютерная сеть с выходом в
оборудования и		Интернет, набор инструментов для
учебного инвентаря		профилактического обслуживания
		оборудования, наборы демонстрационного
		оборудования, архивные документы,
		дипломные и курсовые работы студентов,
		канцелярский принадлежности, запасные
		комплектующие для оборудования, сменные
		запчасти для ЭВМ

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Электрические машины

(название дисциплины)

4 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Проведение опытов холостого хода и короткого замыкания трехфазного двухобмоточного трансформатора (Лабораторная работа)
- КМ-2 Параллельная работа трехфазных трансформаторов (Лабораторная работа)
- КМ-3 Исследование несимметричной нагрузки трехфазного трансформатора (Лабораторная работа)
- КМ-4 Исследование автотрансформатора (Лабораторная работа)
- КМ-5 Расчет параметров трансформаторов (Расчетно-графическая работа)
- КМ-6 Обмотки электрических машин (Расчетно-графическая работа)
- КМ-7 Работа синхронного генератора на автономную нагрузку (Лабораторная работа)
- КМ-8 Работа синхронного генератора параллельно с сетью, регулирование активной мощности (Лабораторная работа)
- КМ-9 Работа синхронного генератора параллельно с сетью, регулирование реактивной мощности (Лабораторная работа)
- КМ- Исследование синхронного компенсатора (Лабораторная работа) 10

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздел а	Раздел дисциплины	Индек с КМ: Недел я КМ:	KM -1 4	KM -2 8	KM -3 8	KM -4 10	KM -5 12	KM -6 12	KM -7 12	KM -8 14	KM -9 16	KM -10 16
1	Трансформаторы											
1.1	Трансформаторы		+	+	+	+	+					
2	Общие вопросы т электромеханичес преобразования э в электрических машинах	ского										
2.1	Общие вопросы т электромеханичес преобразования э в электрических машинах	ского						+				
3	Синхронные маш	ины										
3.1	Синхронные маш	ины							+	+	+	+
	Bec	KM, %:	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

5 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Подбор компонентов электромеханических систем (Кейс (решение конкретных производственных ситуаций))
- КМ-2 Исследование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором (Лабораторная работа)
- КМ-3 Исследование асинхронного двигателя с фазным ротором (Лабораторная работа)
- КМ-4 Генераторы постоянного тока (Лабораторная работа)
- КМ-5 Двигатели постоянного тока (Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	D	Индекс КМ:	KM-1	KM-2	KM-3	KM-4	KM-5
	Раздел дисциплины	Неделя КМ:	4	8	12	14	16
1	Асинхронные машины						
1.1	Асинхронные машины	+	+	+			
2	2 Машины постоянного тока						
2.1	Машины постоянного тока				+	+	
		Bec KM, %:	12	22	22	22	22

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА/РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Электрические машины

(название дисциплины)

5 семестр

Перечень контрольных мероприятий <u>текущего контроля</u> успеваемости по курсовому проекту:

- КМ-1 Формулировка задания на проектирование
- КМ-2 Выбор главных размеров
- КМ-3 Проведение расчетов магнитной цепи
- КМ-4 Расчет параметров и построение характеристик
- КМ-5 Разработка графической и текстовой части проекта

Вид промежуточной аттестации – защита КП.

		Индекс	КМ-	КМ-	КМ-	КМ-	КМ-
Номер	Раздел курсового проекта/курсовой	KM:	1	2	3	4	5
раздела	работы	Неделя	4	9	11	13	15
		KM:					
1	1 Особенности проектирования электрических						
	машин						
2	Выбор главных размеров		+				
3	Расчет магнитной цепи			+			
4	4 Расчет параметров и характеристик					+	
5	Оформление графической части и расч	нетно-					+
	пояснительной записки					·	
		Bec KM, %:	10	20	20	20	30