

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
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ТРАНСФОРМАТОРЫ ДЛЯ
СПЕЦИАЛЬНЫХ ПРИМЕНЕНИЙ


Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.08.07
Трудоемкость в зачетных единицах:	8 семестр - 3;
Часов (всего) по учебному плану:	108 часов
Лекции	8 семестр - 14 часов;
Практические занятия	8 семестр - 14 часов;
Лабораторные работы	8 семестр - 16 часов;
Консультации	8 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	8 семестр - 61,5 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Контрольная работа Лабораторная работа Расчетно-графическая работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	8 семестр - 0,5 часа;

Москва 2022

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Качалина Е.В.
	Идентификатор	R5bd572ca-KachalinaYV-02a9e99f

(подпись)


Е.В. Качалина

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	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)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	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 конструкции, физических принципов работы, методов расчёта и проектирования, характеристик и особенностей использования электрических машин и трансформаторов для специальных применений, лежащих за пределами силовых трансформаторов и общепромышленных синхронных, асинхронных машин и машин постоянного тока.

Задачи дисциплины

- изучение основных видов специальных электрических машин и трансформаторов, а также новых типов электрических машин;
- изучение особенностей функционирования специальных электрических машин и трансформаторов и их характеристик;
- освоение методов анализа и проектирования вентильно-индукторных машин;
- приобретение навыков обоснованного выбора электрических машин и трансформаторов для специальных применений.

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-1 _{ПК-5} Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, сопоставляет конкурентно-способные варианты технических решений	знать: - виды специальных электрических машин и принципы их работы, особенности характеристик специальных электрических машин; - виды специальных трансформаторов и принципы их работы, особенности характеристик специальных трансформаторов. уметь: - обоснованно выбирать типы электрических машин и трансформаторов для решения поставленных задач.
ПК-5 Способен проводить работы по обработке технической информации и результатов исследований, ее анализу и применению для проектирования объектов профессиональной деятельности	ИД-2 _{ПК-5} Демонстрирует знание основных правил компоновки и проектирования электротехнических устройств	знать: - методы проектирования вентильно-индукторных машин. уметь: - самостоятельно разбираться в методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи.

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 Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Электрические машины», «Основы проектирования силовых трансформаторов электроэнергетики», «Решение задач практической электромеханики».

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 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ 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	Емкостные электрические машины	6	8	2	-	-	-	-	-	-	-	4	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Емкостные электрические машины"</p> <p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Емкостные электрические машины" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Емкостные электрические машины"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], глава 8 стр. 656-667</p>
1.1	Емкостные электрические машины	6		2	-	-	-	-	-	-	-	4	-	
2	Вентильно-индукторные двигатели	16		2	4	4	-	-	-	-	-	6	-	
2.1	Вентильно-индукторные двигатели	16		2	4	4	-	-	-	-	-	6	-	

																<p>Для выполнения чертежей выполняются предварительные расчеты основных показателей, которые указываются на чертеже. Задание выполняется индивидуально по вариантам. В качестве тем задания применяются следующие:</p> <p><u>Подготовка курсового проекта:</u> Курсовой проект выполняется по индивидуальному 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:</p> <p><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 "Вентильно-индукторные двигатели" материалу.</p> <p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Вентильно-индукторные двигатели" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Вентильно-индукторные двигатели" подготовка к</p>
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

													<p>выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Вентильно-индукторные двигатели"</p> <p><u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения минизаданий по разделу "Вентильно-индукторные двигатели". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения:</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], глава 1; глава 2, стр. 4-37 [4], стр.1-70 [5], стр. 12-20: Подготовка к лабораторной работе 2, обработка результатов измерений</p>
3	Специальные синхронные машины	12		2	4	2	-	-	-	-	4	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Специальные синхронные машины"</p>
3.1	Специальные синхронные машины	12		2	4	2	-	-	-	-	4	-	<p><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 "Специальные синхронные машины" материалу.</p> <p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание</p>

														<p>выдается студентам по изученному в разделе "Специальные синхронные машины" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Специальные синхронные машины" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Специальные синхронные машины"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], глава 63, стр. 223-262 [2], параграф 4.23, стр. 516-527 [5], стр. 12-20: Подготовка к лабораторной работе 2, обработка результатов измерений</p>
4	Специальные коллекторные машины	12	2	4	2	-	-	-	-	-	4	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Специальные коллекторные машины"</p>	
4.1	Специальные коллекторные машины	12	2	4	2	-	-	-	-	-	4	-	<p><u>Проведение исследований:</u> Работа выполняется по индивидуальному заданию. Для проведения исследования применяется следующие материалы:</p> <p><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 "Специальные коллекторные машины" материалу.</p> <p><u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена</p>	

													<p>на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Специальные коллекторные машины" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Специальные коллекторные машины" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Специальные коллекторные машины"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], глава 65, 66, стр. 342-366 [2], параграф 5.12; глава 7, стр. 609-624 [5], стр. 21-26: подготовка к выполнению лабораторной работы 3, обработка результатов измерений [6], глава 65 стр. 342-360, глава 66 стр. 361-366, глава 67 стр. 367-383, глава 68 стр. 384-411</p>
5	Специальные асинхронные машины	5	2	-	-	-	-	-	-	-	3	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Специальные асинхронные машины"</p>
5.1	Специальные асинхронные машины	5	2	-	-	-	-	-	-	-	3	-	<p><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 "Специальные асинхронные машины" материалу.</p>

													<p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Специальные асинхронные машины" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Специальные асинхронные машины"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], глава 49, стр. 611-626 [2], параграф 3.20, стр. 388-395</p>
6	Специальные трансформаторы	8	2	-	3	-	-	-	-	-	3	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Специальные трансформаторы"</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Специальные трансформаторы" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Специальные трансформаторы"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], глава 16, стр. 172-179 [2], параграф 2.18, стр. 241-257</p>
6.1	Специальные трансформаторы	8	2	-	3	-	-	-	-	-	3	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Специальные трансформаторы"</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Специальные трансформаторы" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Специальные трансформаторы"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], глава 16, стр. 172-179 [2], параграф 2.18, стр. 241-257</p>
7	Электрические машины с высокой удельной мощностью и новые типы электрических машин	13	2	4	3	-	-	-	-	-	4	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Электрические машины с высокой удельной мощностью и новые типы электрических машин"</p>
7.1	Электрические машины с высокой	13	2	4	3	-	-	-	-	-	4	-	<p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу</p>

	удельной мощностью и новые типы электрических машин												"Электрические машины с высокой удельной мощностью и новые типы электрических машин" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Электрические машины с высокой удельной мощностью и новые типы электрических машин"
	Экзамен	36.0		-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5
	Всего за семестр	108.0		14	16	14	-	2	-	-	0.5	28	33.5
	Итого за семестр	108.0		14	16	14		2	-		0.5		61.5

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. Емкостные электрические машины

1.1. Емкостные электрические машины

Место электрических машин в энергетике и промышленности, прогресс в электромеханике. Индуктивные и емкостные электрические машины; принципы работы, области применения. Современные реализации емкостных машин..

2. Вентильно-индукторные двигатели

2.1. Вентильно-индукторные двигатели

Вентильно-индукторный двигатель: функциональная схема; конструкция ротора и статора; силовой преобразователь; достоинства и недостатки. Принцип работы индукторной машины при одиночной коммутации фаз. Способы управления. Виды инверторов. Процессы при коммутации тока в фазе. Магнитное поле ВИД, проводимость воздушного зазора. Цикл коммутации фазы: напряжения, токи, момент. Проблемы проектирования ВИД. Способы анализа рабочих процессов в ВИД. Методы проектирования: энергетический, полевой, метод анализа переходных процессов. Эскизное проектирование ВИД. Расчетное задание..

3. Специальные синхронные машины

3.1. Специальные синхронные машины

Магнитотвердые материалы. Применение постоянных магнитов для возбуждения синхронных машин. Особенности характеристик СМ с ПМ. Конструкции роторов с ПМ. Синхронные машины с гибридным возбуждением. Синхронная машина с когтеобразными полюсами. Синхронный реактивный двигатель: конструкции ротора, преобразование энергии и электромагнитный момент, особенности характеристик, достоинства и недостатки. Индукторные машины: электромеханическое преобразование энергии в машине с обмоткой возбуждения и зубчатым ротором; высокочастотный генератор и тихоходный двигатель; области применения. Работа разноименнополюсной / униполярной машины. Синхронный двигатель двойного питания. Асинхронизированная синхронная машина..

4. Специальные коллекторные машины

4.1. Специальные коллекторные машины

Машины постоянного тока с постоянными магнитами. Генератор с продольным комбинированным возбуждением. Генератор с двойной полюсной системой. Генератор с поперечным возбуждением. Электромашинный усилитель продольного поля. Одноякорный электромагнитный усилитель с поперечным возбуждением. Униполярные машины постоянного тока. Магнитогидродинамический двигатель, генератор. Электромашинные преобразователи: двухякорный постоянного и переменного тока, одноякорный преобразователь постоянного тока, одноякорный преобразователь постоянного и переменного тока. Вентильный двигатель: устройство, принцип действия, характеристики, достоинства и недостатки. Вентильный генератор, особенности работы, коэффициент использования генератора. Коллекторные машины переменного тока: особенности конструкции и характеристик. Репульсионные двигатели. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя с помощью ЭДС с частотой скольжения. Трехфазный коллекторный двигатель Шраге-Рихтера. Современный генератор на базе машины двойного питания..

5. Специальные асинхронные машины

5.1. Специальные асинхронные машины

Режимы работы асинхронных машин. Асинхронная машина с заторможенным ротором: преобразователь числа фаз; преобразователь частоты. Асинхронный двигатель с массивным ротором, с полым ротором: конструкции и характеристики. Индукционный насос. Линейный и дугостаторные асинхронные машины..

6. Специальные трансформаторы

6.1. Специальные трансформаторы

Реакторы: шунтирующие, дугогасящие, токоограничивающие, фильтровые. Измерительные трансформаторы напряжения и тока, конструкции, погрешности. Трансформаторы с плавным регулированием напряжения: лабораторный автотрансформатор, с подвижной вторичной обмоткой, с подвижной КЗ обмоткой, с подмагничиванием сердечника. Сварочные трансформаторы. Печные трансформаторы. Выпрямительные трансформаторы. Пик-трансформаторы. Трансформаторы высокого напряжения. Трансформаторные преобразователи числа фаз, преобразователи частоты..

7. Электрические машины с высокой удельной мощностью и новые типы электрических машин

7.1. Электрические машины с высокой удельной мощностью и новые типы электрических машин

Авиационные электрические машины. Судовые электрические машины. Высокоскоростные электрические машины: генераторы мегаваттного класса; микротурбины; компрессоры; асинхронные двигатели. Электрические машины с поперечным потоком: конструкция, принцип действия, примеры реализации. Машины с дисковым ротором. Машины с зубцовой обмоткой. Машины с криогенным охлаждением. Пьезоэлектрические (ультразвуковые) двигатели. Гистерезисные двигатели с подмагничиванием. Безопорные двигатели. Беспазовые двигатели. Двигатели без сердечника. Мехатронные модули..

3.3. Темы практических занятий

1. Онлайн ресурс проектирования электромеханических систем DriveConstructor;
2. Методика эскизного проектирования ВИД;
3. Электромагнитный момент СРД, угловая характеристика;
4. Электромашинный усилитель;
5. Погрешности измерительных трансформаторов напряжения и тока;
6. Погрешности измерительных трансформаторов напряжения и тока.

3.4. Темы лабораторных работ

1. Исследование индукторного генератора;
2. Исследование электромашинного усилителя поперечного поля;
3. Исследование магнитного поля вентильно-индукторного двигателя;
4. Выбор оптимальной электромеханической системы.

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	7		
Знать:										
виды специальных трансформаторов и принципы их работы, особенности характеристик специальных трансформаторов	ИД-1ПК-5	+						+		Контрольная работа/Номинальные данные электрических машин
виды специальных электрических машин и принципы их работы, особенности характеристик специальных электрических машин	ИД-1ПК-5			+	+	+			+	Лабораторная работа/Исследование индукторного генератора Лабораторная работа/Исследование электромашинного усилителя поперечного поля Контрольная работа/Номинальные данные электрических машин
методы проектирования вентильно-индукторных машин	ИД-2ПК-5		+							Расчетно-графическая работа/Исследование магнитного поля вентильно-индукторного двигателя
Уметь:										
обоснованно выбирать типы электрических машин и трансформаторов для решения поставленных задач	ИД-1ПК-5			+	+	+	+			Лабораторная работа/Выбор оптимальной электромеханической системы
самостоятельно разбираться в методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи	ИД-2ПК-5		+	+	+	+	+	+	+	Контрольная работа/Номинальные данные электрических машин

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: Выполнение задания

1. Номинальные данные электрических машин (Контрольная работа)

Форма реализации: Защита задания

1. Выбор оптимальной электромеханической системы (Лабораторная работа)
2. Исследование индукторного генератора (Лабораторная работа)
3. Исследование магнитного поля вентильно-индукторного двигателя (Расчетно-графическая работа)
4. Исследование электромашинного усилителя поперечного поля (Лабораторная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №8)

Оценка 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. Иванов-Смоленский, А. В. Электрические машины. В 2 т. Т.1 : учебник для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / А. В. Иванов-Смоленский . – 2-е изд., перераб. и доп. . – М. : Изд-во МЭИ, 2004 . – 652 с. - ISBN 5-7046-0912-0 .;
2. Копылов, И. П. Электрические машины : учебник для бакалавров, для электромеханических и электроэнергетических специальностей вузов / И. П. Копылов ; Ред. И. П. Копылов . – 2-е изд., перераб. и доп. . – М. : Юрайт, 2012 . – 675 с. – (Бакалавр) . - ISBN 978-5-9916-1501-3 .;
3. Фисенко, В. Г. Проектирование вентильных индукторных двигателей : методическое пособие по курсу "Специальная электромеханика" по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / В. Г. Фисенко, А. Н. Попов, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 2005 . – 56 с.;
4. Кузнецов, В. А. Вентильно-индукторные двигатели : Учебное пособие по курсу "Специальные электрические машины" по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / В. А. Кузнецов, В. А. Кузьмичев, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 2003 . – 70 с. - ISBN 5-7046-1006-4 .;
5. Марков, А. С. Исследование специальных электрических машин. Часть 1. Лабораторные работы №№1-3 : практикум по курсу "Специальные электрические машины" по направлению "Электроэнергетика и электротехника" / А. С. Марков, С. В. Ширинский, Нац.

исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2016 . – 28 с.

http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=8150;

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. Майнд Видеоконференции.

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

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-205, Компьютерный класс	рабочее место сотрудника, стол, стул, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Е-209, Лаборатория электромеханики	стол, стул, доска меловая, лабораторный стенд
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

Электрические машины и трансформаторы для специальных применений

(название дисциплины)

8 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Номинальные данные электрических машин (Контрольная работа)
- КМ-2 Исследование индукторного генератора (Лабораторная работа)
- КМ-3 Исследование электромашинного усилителя поперечного поля (Лабораторная работа)
- КМ-4 Исследование магнитного поля вентильно-индукторного двигателя (Расчетно-графическая работа)
- КМ-5 Выбор оптимальной электромеханической системы (Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	4	8	10	12	14
1	Емкостные электрические машины						
1.1	Емкостные электрические машины		+				
2	Вентильно-индукторные двигатели						
2.1	Вентильно-индукторные двигатели		+			+	
3	Специальные синхронные машины						
3.1	Специальные синхронные машины		+	+	+		+
4	Специальные коллекторные машины						
4.1	Специальные коллекторные машины		+	+	+		+
5	Специальные асинхронные машины						
5.1	Специальные асинхронные машины		+	+	+		+
6	Специальные трансформаторы						
6.1	Специальные трансформаторы		+				+
7	Электрические машины с высокой удельной мощностью и новые типы электрических машин						
7.1	Электрические машины с высокой удельной мощностью и новые типы электрических машин		+	+	+		

Bec KM, %:	10	25	25	25	15
------------	----	----	----	----	----