

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

Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Электромеханическое преобразование энергии и методы его исследования

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.11
Трудоемкость в зачетных единицах:	2 семестр - 2;
Часов (всего) по учебному плану:	72 часа
Лекции	2 семестр - 32 часа;
Практические занятия	не предусмотрено учебным планом
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	2 семестр - 39,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая:	
Проверочная работа	
Реферат	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	2 семестр - 0,3 часа;

Москва 2025

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кириякин А.А.
	Идентификатор	Rb8c8f4eb-KiriakinAA-74fa24a1

А.А. Кириякин

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

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

С.В. Ширинский

Заведующий выпускающей
кафедрой

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

М.Г. Киселев

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение тенденций и направлений развития электромашиностроения, теории электрических машин и научных исследований в области электромеханики..

Задачи дисциплины

- изучение закономерностей и условий технического прогресса в данной области электротехники;
- освоение новейших конструктивно-технических разработок в области электромеханики;
- приобретение навыков научного поиска и принятия инженерных решений.

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-1 Способен ставить задачи и планировать исследования и разработки, выбирать методы экспериментальной и проектной деятельности, интерпретировать и представлять результаты научных исследований и разработок	ИД-1ПК-1 Демонстрирует знание современных средств в области электромеханических преобразователей энергии и методы их исследования и разработки	знать: - особенности применения современных магнитных, изоляционных и сверхпроводящих материалов в трансформаторах; - особенности применения современных магнитных, изоляционных и сверхпроводящих материалов в синхронных и асинхронных машинах; - особенности применения современных магнитных, изоляционных и сверхпроводящих материалов в машинах постоянного тока. уметь: - применять современные методы проектирования и моделирования трансформаторов; - применять современные методы проектирования и моделирования синхронных и асинхронных машин; - применять современные методы проектирования и моделирования машин постоянного тока.
ПК-1 Способен ставить задачи и планировать исследования и разработки, выбирать методы экспериментальной и проектной деятельности, интерпретировать и представлять результаты научных исследований и разработок	ИД-3ПК-1 Формулирует задачу исследования на основе современных методов и имеющихся средств в области электромеханических преобразователей энергии	знать: - источники научно-технической информации по электромеханике. уметь: - проводить поиск научно-технической информации по вопросам проектирования и моделирования электрических машин, включая зарубежные источники.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Электромеханическое преобразование энергии и методы его исследования (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать физические законы, лежащие в основе работы электрических машин
- знать принцип действия и конструкции электрических двигателей и генераторов
- знать способы пуска, торможения и регулирования частоты вращения электродвигателей
- знать назначение и схемы включения электрических аппаратов управления и защиты
- знать механику электропривода
- уметь определять параметры и рассчитывать характеристики электрических машин
- уметь сопоставлять способы регулирования частоты вращения электродвигателей по качеству и энергетической эффективности

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 2 зачетных единицы, 72 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания	
				Контактная работа							СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль		
КПР	ГК	ИККП	ТК												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Внедрение новых материалов в электротехнике.	5	2	2	-	-	-	-	-	-	-	3	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Поиск информации, подготовка к тесту. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 10-15	
1.1	Внедрение новых материалов в электротехнике.	5		2	-	-	-	-	-	-	-	3	-		
2	Применение перспективных технологий при создании электротехнических устройств.	7		4	-	-	-	-	-	-	-	3	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Поиск информации, подготовка к тесту.	
2.1	Применение перспективных технологий при создании электротехнических устройств.	7		4	-	-	-	-	-	-	-	3	-		
3	Проблемы разработки и применения методов теории цепей и поля.	5		2	-	-	-	-	-	-	-	3	-		<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Поиск информации, подготовка к тесту. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 16-19
3.1	Проблемы разработки и применения методов теории цепей и поля.	5		2	-	-	-	-	-	-	-	3	-		
4	Инновации в трансформаторах и их применении.	5		2	-	-	-	-	-	-	-	3	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Поиск информации, подготовка к тесту.	
4.1	Инновации в	5		2	-	-	-	-	-	-	-	3	-		

	трансформаторах и их применении.												
5	Энергосберегающие асинхронные двигатели и электроприводы.	5	2	-	-	-	-	-	-	3	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Поиск информации, подготовка к тесту.	
5.1	Энергосберегающие асинхронные двигатели и электроприводы.	5	2	-	-	-	-	-	-	3	-		
6	Перспективы, разработка и применения возвратно-поступательных электрических машин.	5	2	-	-	-	-	-	-	3	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Поиск информации, подготовка к тесту.	
6.1	Перспективы, разработка и применения возвратно-поступательных электрических машин.	5	2	-	-	-	-	-	-	3	-		
7	Совершенствование обмоток электрических машин.	4	2	-	-	-	-	-	-	2	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Поиск информации, подготовка к тесту. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [5], 201-245	
7.1	Совершенствование обмоток электрических машин.	4	2	-	-	-	-	-	-	2	-		
8	Разработка новых конструкций электрических машин. Вентильные электрические машины. Торцевые электродвигатели.	5	2	-	-	-	-	-	-	3	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Поиск информации, подготовка к тесту. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], 5-57	
8.1	Разработка новых конструкций электрических машин. Вентильные	5	2	-	-	-	-	-	-	3	-		

	электрические машины. Торцевые электродвигатели.												
9	Современные тенденции развития линейных электрических машин.	5	2	-	-	-	-	-	-	3	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Поиск информации, подготовка к тесту. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [6], 174-221	
9.1	Современные тенденции развития линейных электрических машин.	5	2	-	-	-	-	-	-	3	-		
10	Пути совершенствования коллекторных машин.	5	2	-	-	-	-	-	-	3	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Поиск информации, подготовка к тесту.	
10.1	Пути совершенствования коллекторных машин.	5	2	-	-	-	-	-	-	3	-		
11	Постоянные магниты, сверхпроводимость в электромашиностроении.	7	4	-	-	-	-	-	-	3	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Поиск информации, подготовка к тесту.	
11.1	Постоянные магниты, сверхпроводимость в электромашиностроении.	7	4	-	-	-	-	-	-	3	-		
12	Проблемы создания крупных высокооборотных синхронных генераторов с возбуждением от постоянных магнитов.	5	2	-	-	-	-	-	-	3	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Поиск информации, подготовка к тесту.	
12.1	Проблемы создания крупных высокооборотных синхронных генераторов с возбуждением от постоянных магнитов.	5	2	-	-	-	-	-	-	3	-		

13	Микроэлектромеханические системы, нанотехнологии.	5		2	-	-	-	-	-	-	-	3	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Поиск информации, подготовка к тесту.
13.1	Микроэлектромеханические системы, нанотехнологии.	5		2	-	-	-	-	-	-	-	3	-	
14	Перспективы разработки и промышленного использования униполярных и магнитоэлектрических машин.	3.7		2	-	-	-	-	-	-	-	1.7	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Поиск информации, подготовка к тесту. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [4], 23-78
14.1	Перспективы разработки и промышленного использования униполярных и магнитоэлектрических машин.	3.7		2	-	-	-	-	-	-	-	1.7	-	
	Зачет с оценкой	0.3		-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	
	Всего за семестр	72.0		32	-	-	-	-	-	-	0.3	39.7	-	
	Итого за семестр	72.0		32	-	-	-	-	-	-	0.3	39.7	-	

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. Внедрение новых материалов в электротехнике.

1.1. Внедрение новых материалов в электротехнике.

Перспективы применения новых материалов с улучшенными характеристиками, применение сталей на основе создания кристаллической структуры материалов, использование диэлектрических материалов с повышенными свойствами.. Работы НИПТИЭМ..

2. Применение перспективных технологий при создании электротехнических устройств.

2.1. Применение перспективных технологий при создании электротехнических устройств.

Освоение новых технологических процессов в электротехнике.. Применение новых способов механообработки, внедрение 3D печати, автоматизация и механизация производственных процессов..

3. Проблемы разработки и применения методов теории цепей и поля.

3.1. Проблемы разработки и применения методов теории цепей и поля.

Основные направления научных исследований, развития теории и методов расчета электромеханических преобразователей энергии (ЭМПЭ), алгоритмизации программных пакетов.. Применение методов теории поля для совместного расчета магнитных, тепловых и механических полей в электрических машинах.. Программа ANSYS и другие.. Проблема использования теории цепей для анализа ЭМПЭ в установившихся и переходных режимах.. Энергообмен при ненормальных и динамических условиях эксплуатации.. Особенности электрических машин, работающих совместно с полупроводниковыми преобразователями.. Развитие общей теории электромеханического преобразования энергии (Диевский В.А., Жуловян В.В., Кондратьев В.А. и др.)..

4. Инновации в трансформаторах и их применении.

4.1. Инновации в трансформаторах и их применении.

Новшества в трансформаторах и устройствах трансформаторного типа.. Магнитно-полупроводниковые стабилизаторы напряжения, электрические управляемые реакторы для энергосистем, новые трансформаторы электротермических установок, трансформаторные электронагревательные устройства.. FACTStechology..

5. Энергосберегающие асинхронные двигатели и электроприводы.

5.1. Энергосберегающие асинхронные двигатели и электроприводы.

Энергосберегающие асинхронные двигатели, модификация двигателей с повышенным КПД.. Конструктивные и схемные способы снижения энергопотребления и компенсации реактивной мощности в асинхронных двигателях.. Параметрическое и частотное регулирование как средство повышения их экономичности.. Необходимость разработки регулируемых асинхронных двигателей, питаемых от однофазных сетей. Их рациональные схемы для экскаваторов, электроинструмента и бытовой техники.. Асинхронные двигатели вращательного и линейного перемещения для вибрационных механизмов.. ЭМПЭ для погружных насосов: асинхронные и вентильные.. Развитие асинхронных двигателей для лифтов, работа НИПТИЭМ..

6. Перспективы, разработка и применения возвратно-поступательных электрических машин.

6.1. Перспективы, разработка и применения возвратно-поступательных электрических машин.

Состояние разработок возвратно-поступательных электрических машин, основные требования к параметрам и характеристикам.. Совершенствование конструкции на основе разработки математических моделей. Расширение областей применения..

7. Совершенствование обмоток электрических машин.

7.1. Совершенствование обмоток электрических машин.

Пути совершенствования обмоток электрических машин: Wallace, шунтируемые емкостью – Юферов Ф.М.). Обмотки несимметричные, дробные, однослойные, чередующиеся – их преимущества и недостатки.. Работы Попова В.И.. Возможности сосредоточенных (зубцовых) обмоток в машинах переменного тока и распределенных обмоток в машинах постоянного тока на сердечниках АД.. Работы НЭТИ..

8. Разработка новых конструкций электрических машин. Вентильные электрические машины. Торцевые электродвигатели.

8.1. Разработка новых конструкций электрических машин. Вентильные электрические машины. Торцевые электродвигатели.

Основные направления разработки новых конструкций электрических машин. Расширение областей применения. Повышение энергоэффективности производственных процессов.. Достоинства, недостатки и области применения вентильных двигателей различных типов, в том числе бездатчиковых.. Состояние разработок и внедрения машинных генераторов для автономных и нетрадиционных (возобновляемых) источников электроэнергии.. Торцевые электрические машины – конструктивные особенности, области применения..

9. Современные тенденции развития линейных электрических машин.

9.1. Современные тенденции развития линейных электрических машин.

Перспективы создания линейных электрических машин с повышенными выходными характеристиками.. Генераторный и двигательный режим работы.. Области применения в промышленности и социальной сфере..

10. Пути совершенствования коллекторных машин.

10.1. Пути совершенствования коллекторных машин.

Работы по совершенствованию коллекторных машин. Повышение их электромагнитной совместимости, борьба с радиопомехами, улучшение коммутации.. Машина постоянного тока без коллектора. Моделирование коммутационных процессов..

11. Постоянные магниты, сверхпроводимость в электромашиностроении.

11.1. Постоянные магниты, сверхпроводимость в электромашиностроении.

Основные тенденции использования постоянных магнитов в ЭМПЭ.. Возможность создания машин без стального магнитопровода..

12. Проблемы создания крупных высокооборотных синхронных генераторов с возбуждением от постоянных магнитов.

12.1. Проблемы создания крупных высокооборотных синхронных генераторов с возбуждением от постоянных магнитов.

Современное состояние разработки высокооборотных электрических машин с постоянными магнитами.. Применение машин в нефтяной и газоперерабатывающих отраслях. Конструктивные особенности.. Применение специальных технологий при изготовлении. Достижение требуемых значений выходных параметров и характеристик. Вопросы надежности при эксплуатации..

13. Микроэлектромеханические системы, нанотехнологии.

13.1. Микроэлектромеханические системы, нано-технологии.

Микроэлектромеханические системы как направление развития мировой электромеханики. Понятие о микроэлектромеханической системе и ее элементах.. Физические принципы работы и конструкции пьезоэлектродвигателей и магнитострикционных двигателей. Теоретические и технологические проблемы.. Области применения в свете развития нанотехнологий..

14. Перспективы разработки и промышленного использования униполярных и магнитоэлектрических машин.

14.1. Перспективы разработки и промышленного использования униполярных и магнитоэлектрических машин.

Пути расширение областей применения. Проблемы совершенствования конструкций униполярных электрических машин. Достижение требуемых значений выходных характеристик.. Особенности работы магнитоэлектрических машин в генераторном и двигательном режимах..

3.3. Темы практических занятий

не предусмотрено

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

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	8	9	10	11	12	13	14	
Знать:																
особенности применения современных магнитных, изоляционных и сверхпроводящих материалов в машинах постоянного тока	ИД-1 _{ПК-1}	+	+	+							+	+				Проверочная работа/Современные тенденции развития машин постоянного тока
особенности применения современных магнитных, изоляционных и сверхпроводящих материалов в синхронных и асинхронных машинах	ИД-1 _{ПК-1}	+	+	+		+	+	+								Проверочная работа/Современные тенденции развития синхронных и асинхронных машин
особенности применения современных магнитных, изоляционных и сверхпроводящих материалов в трансформаторах	ИД-1 _{ПК-1}	+	+	+	+											Проверочная работа/Современные тенденции развития трансформаторов
источники научно-технической информации по электромеханике	ИД-3 _{ПК-1}								+			+	+	+	+	Реферат/Современные проблемы электротехники
Уметь:																
применять современные методы проектирования и моделирования машин постоянного тока	ИД-1 _{ПК-1}	+	+	+							+					Проверочная работа/Современные тенденции развития машин постоянного тока
применять современные методы проектирования и моделирования синхронных и асинхронных машин	ИД-1 _{ПК-1}	+	+	+		+	+									Проверочная работа/Современные тенденции развития синхронных и асинхронных машин

																машин
применять современные методы проектирования и моделирования трансформаторов	ИД-1 _{ПК-1}	+	+	+	+											Проверочная работа/Современные тенденции развития трансформаторов
проводить поиск научно-технической информации по вопросам проектирования и моделирования электрических машин, включая зарубежные источники	ИД-3 _{ПК-1}									+	+			+	+	Реферат/Современные проблемы электротехники

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

2 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Современные проблемы электротехники (Реферат)
2. Современные тенденции развития машин постоянного тока (Проверочная работа)
3. Современные тенденции развития синхронных и асинхронных машин (Проверочная работа)
4. Современные тенденции развития трансформаторов (Проверочная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №2)

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».

В диплом выставляется оценка за 2 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 двух томах. Том 1", Издательство: "МЭИ", Москва, 2017
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012222.html>;
2. Иванов-Смоленский А.В.- "Электрические машины. В двух томах. Том 2", Издательство: "МЭИ", Москва, 2017
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012239.html>;
3. Копылов, И. П. Космическая электромеханика : Текст лекций по курсу "Электромеханика" / И. П. Копылов, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ). – 2-е изд. – М. : Изд-во МЭИ, 1998. – 80 с. – ISBN 5-7046-0351-3 : 4.00.;
4. Копылов, И. П. Гелиоэлектромеханика / И. П. Копылов. – М. : Изд-во МЭИ, 2002. – 116 с. – ISBN 5-7046-0598-2.;
5. Копылов, И. П. Математическое моделирование электрических машин : Учебник для электротехнических и энергетических специальностей вузов / И. П. Копылов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 2001. – 327 с. – ISBN 5-06-003861-0.;
6. Токарев, Б. Ф. Электрические машины : Учебное пособие для электротехнических и энергетических специальностей вузов / Б. Ф. Токарев. – М. : Альянс, 2015. – 624 с. – ISBN 978-5-91872-064-6..

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 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	Е-215, Лекционная аудитория	
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Е-215, Лекционная аудитория	
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-302, Читальный зал отдела обслуживания учебной литературой	стул, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
Помещения для консультирования	Е-215, Лекционная аудитория	
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	ЭЭА-2б, Архив	стол, стул, документы

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Современные проблемы электротехники

(название дисциплины)

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Современные тенденции развития трансформаторов (Проверочная работа)

КМ-2 Современные тенденции развития синхронных и асинхронных машин (Проверочная работа)

КМ-3 Современные тенденции развития машин постоянного тока (Проверочная работа)

КМ-4 Современные проблемы электротехники (Реферат)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	10	16	16
1	Внедрение новых материалов в электротехнике.					
1.1	Внедрение новых материалов в электротехнике.		+	+	+	
2	Применение перспективных технологий при создании электротехнических устройств.					
2.1	Применение перспективных технологий при создании электротехнических устройств.		+	+	+	
3	Проблемы разработки и применения методов теории цепей и поля.					
3.1	Проблемы разработки и применения методов теории цепей и поля.		+	+	+	
4	Инновации в трансформаторах и их применении.					
4.1	Инновации в трансформаторах и их применении.		+			
5	Энергосберегающие асинхронные двигатели и электроприводы.					
5.1	Энергосберегающие асинхронные двигатели и электроприводы.			+		
6	Перспективы, разработка и применения возвратно-поступательных электрических машин.					
6.1	Перспективы, разработка и применения возвратно-поступательных электрических машин.			+		
7	Совершенствование обмоток электрических машин.					
7.1	Совершенствование обмоток электрических машин.			+		

8	Разработка новых конструкций электрических машин. Вентильные электрические машины. Торцевые электродвигатели.				
8.1	Разработка новых конструкций электрических машин. Вентильные электрические машины. Торцевые электродвигатели.				+
9	Современные тенденции развития линейных электрических машин.				
9.1	Современные тенденции развития линейных электрических машин.				+
10	Пути совершенствования коллекторных машин.				
10.1	Пути совершенствования коллекторных машин.			+	+
11	Постоянные магниты, сверхпроводимость в электромашиностроении.				
11.1	Постоянные магниты, сверхпроводимость в электромашиностроении.			+	+
12	Проблемы создания крупных высокооборотных синхронных генераторов с возбуждением от постоянных магнитов.				
12.1	Проблемы создания крупных высокооборотных синхронных генераторов с возбуждением от постоянных магнитов.				+
13	Микроэлектромеханические системы, нанотехнологии.				
13.1	Микроэлектромеханические системы, нано-технологии.				+
14	Перспективы разработки и промышленного использования униполярных и магнитоэлектрических машин.				
14.1	Перспективы разработки и промышленного использования униполярных и магнитоэлектрических машин.				+
Вес КМ, %:		20	20	20	40