

**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

**Оценочные материалы
по дисциплине
Современные проблемы электротехники**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

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

А.А. Кирякин

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

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. 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-1 Демонстрирует знание современных средств в области электромеханических преобразователей энергии и методы их исследования и разработки

ИД-3 Формулирует задачу исследования на основе современных методов и имеющихся средств в области электромеханических преобразователей энергии

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

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)

БРС 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.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	10	16	16
Внедрение новых материалов в электротехнике.					
Внедрение новых материалов в электротехнике.		+	+	+	

Применение перспективных технологий при создании электротехнических устройств.				
Применение перспективных технологий при создании электротехнических устройств.	+	+	+	
Проблемы разработки и применения методов теории цепей и поля.				
Проблемы разработки и применения методов теории цепей и поля.	+	+	+	
Инновации в трансформаторах и их применении.				
Инновации в трансформаторах и их применении.	+			
Энергосберегающие асинхронные двигатели и электроприводы.				
Энергосберегающие асинхронные двигатели и электроприводы.		+		
Перспективы, разработка и применения возвратно-поступательных электрических машин.				
Перспективы, разработка и применения возвратно-поступательных электрических машин.		+		
Совершенствование обмоток электрических машин.				
Совершенствование обмоток электрических машин.		+		
Разработка новых конструкций электрических машин. Вентильные электрические машины. Торцевые электродвигатели.				
Разработка новых конструкций электрических машин. Вентильные электрические машины. Торцевые электродвигатели.				+
Современные тенденции развития линейных электрических машин.				
Современные тенденции развития линейных электрических машин.				+
Пути совершенствования коллекторных машин.				
Пути совершенствования коллекторных машин.			+	+
Постоянные магниты, сверхпроводимость в электромашиностроении.				
Постоянные магниты, сверхпроводимость в электромашиностроении.			+	+
Проблемы создания крупных высокооборотных синхронных генераторов с возбуждением от постоянных магнитов.				
Проблемы создания крупных высокооборотных синхронных генераторов с возбуждением от постоянных магнитов.				+
Микроэлектромеханические системы, нанотехнологии.				
Микроэлектромеханические системы, нано-технологии.				+
Перспективы разработки и промышленного использования униполярных и магнитоэлектрических машин.				

Перспективы разработки и промышленного использования униполярных и магнитоэлектрических машин.				+
Вес КМ:	20	20	20	40

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-1	ИД-1 _{ПК-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	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)

		методы проектирования и моделирования синхронных и асинхронных машин применять современные методы проектирования и моделирования машин постоянного тока	
ПК-1	ИД-З _{ПК-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	КМ-4 Современные проблемы электротехники (Реферат)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Современные тенденции развития трансформаторов

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Проверочная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Преподаватель выдает студенту вариант задания для самостоятельного выполнения во время занятия.

Краткое содержание задания:

Влияние потерь на вихревые токи в сердечнике трансформатора на характеристики трансформатора в различных режимах работы.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: особенности применения современных магнитных, изоляционных и сверхпроводящих материалов в трансформаторах	1.Современные принципы проектирования трансформаторов. 2.Характеристики магнитных материалов используемых в конструкции трансформаторов. 3.Ограничение магнитного шума трансформаторов.
Уметь: применять современные методы проектирования и моделирования трансформаторов	1.Построение характеристик трансформатора по паспортным данным. 2.Расчет параметров схемы замещения трансформатора. 3.Экспериментальное определение параметров схемы замещения трансформатора.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-2. Современные тенденции развития синхронных и асинхронных машин

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Проверочная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Преподаватель выдает студенту вариант задания для самостоятельного выполнения во время занятия.

Краткое содержание задания:

Анализ неисправностей трехфазного асинхронного электродвигателя (АД) на основе годографов результирующих векторов Парка тока, напряжения и потока.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: особенности применения современных магнитных, изоляционных и сверхпроводящих материалов в синхронных и асинхронных машинах	1.Поясните временные зависимости токов в статоре, роторе, а также из-менения режима работы при дефекте в обмотке статора. 2.Поясните временные зависимости токов в статоре, роторе, а также из-менения режима работы при дефекте в фазном роторе. 3.Система уравнений Парка-Горева для синхронной машины. 4.Принцип работы синхронной машины в двигательном и генераторном режимах.
Уметь: применять современные методы проектирования и моделирования синхронных и асинхронных машин	1.Формы годографов векторов Парка тока, напряжения, потокосцепления статора и ротора при дефекте в фазном роторе. 2.Формы годографов векторов Парка тока, напряжения, потокосцепления статора и ротора при дефекте в обмотке статора. 3.Построить векторную диаграмму угла нагрузки, токов и напряжений машины при $\cos(\varphi)=1$. Синхронные сопротивления и реактивность рассеяния взять произвольно, определить ЭДС E_X в о. е..

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-3. Современные тенденции развития машин постоянного тока

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Проверочная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Преподаватель выдает студенту вариант задания для самостоятельного выполнения во время занятия.

Краткое содержание задания:

Влияние реакции якоря на работу машины постоянного тока.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: особенности применения современных магнитных, изоляционных и сверхпроводящих материалов в машинах постоянного тока	1.Виды коммутации в машине постоянного тока. 2.Конструкция и назначение компенсационной обмотки. 3.Основные уравнения двигателей постоянного тока.
Уметь: применять современные методы проектирования и моделирования машин постоянного тока	1.Чему равна ЭДС якоря генератора с параллельным возбуждением, если при $U_H = 200$ В ток якоря $I_a = 40$ А, ток возбуждения $I_b = 1$ А, $\Delta U_{щ} = 1$ В, $\Sigma R_a = 0,3$ Ом, $R_b = 120$ Ом? 2.Чему равна ЭДС якоря двигателя с параллельным возбуждением, если при $U_H = 240$ В ток якоря $I_a = 40$ А, ток возбуждения $I_b = 1$ А, $\Delta U_{щ} = 2$ В, $\Sigma R_a = 0,3$ Ом, $R_b = 220$ Ом? 3.Чему должно быть равно сопротивление пускового реостата в цепи якоря двигателя независимого возбуждения, чтобы ограничить начальный пусковой ток до значения $I_p = 2I_{ном}$, если он имеет следующие данные: $P_H = 10$ кВт, $U_H = 220$ В, КПД = 85%, $\Sigma R_a = 1,0$ Ом, $\Delta U_{щ} = 0$, $R_b = 220$ Ом.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-4. Современные проблемы электротехники

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Реферат

Вес контрольного мероприятия в БРС: 40

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студенту дается тема, на которую он должен написать реферат.

Краткое содержание задания:

Напишите реферат на тему "Разработка крупных синхронных высокооборотных генераторов с постоянными магнитами."

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: источники научно-технической информации по электромеханике	1.Опишите основные конструкции синхронных генераторов. 2.В чем особенность конструкции высокооборотных синхронных генераторов? С чем это связано? 3.Назовите плюсы и минусы применения постоянных магнитов в синхронных генераторах.
Уметь: проводить поиск научно-технической информации по вопросам проектирования и моделирования электрических машин, включая зарубежные источники	1.Приведите систему дифференциальных уравнений во взаимной системе относительных единиц, описывающую переходный процесс в синхронной машине. 2.Определите номинальную мощность трехфазного трансформатора (в кВА) по данным, указанным на его щитке: номинальное напряжение – 10000 В; номинальный ток – 20А.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Процедура проведения

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

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-1} Демонстрирует знание современных средств в области электромеханических преобразователей энергии и методы их исследования и разработки

Вопросы, задания

- 1.Современные тенденции применения новых материалов и технологий в электротехнике.
- 2.Применение сверхпроводимости в электромеханике.
- 3.Стабилизаторы напряжения – назначение, область применения, конструкция и принцип работы.
- 4.Стабилизаторы напряжения. Схемные решения по снижению высших гармоник.
- 5.Импульсные трансформаторы – назначение, область применения, конструкция и принцип работы.
- 6.Рассчитать величину электромагнитного момента дискового униполярного двигателя при следующих исходных данных:
Диаметр диска – 0,2 м;
Геометрия постоянных магнитов (сечение) – 0,05х0,05 м;
Индукция – 0,4 Тл;
Ток – 50 А.
- 7.Рассчитать величину ЭДС дискового униполярного генератора при следующих исходных данных:
Диаметр диска – 0,4 м;
Геометрия постоянных магнитов (сечение) – 0,05х0,05 м;
Индукция – 0,5 Тл;
Частота вращения диска – 3000 об/мин.

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Какую мощность вырабатывает униполярный генератор
Ответы:
Переменную мощность
Постоянную мощность
Одновременно переменную и постоянную мощности

Верный ответ: Постоянную мощность

- 2.Рабочий диапазон стабилизации напряжения с использованием стабилизатора напряжения

Ответы:

- 0 - $U_{ном}$
 $U_{ном}$ - 10 $U_{ном}$

0.8 $U_{ном}$ - 1.2 $U_{ном}$

0.1 $U_{ном}$ - 1.1 $U_{у\dot{v}}$

Верный ответ: 0.8 $U_{ном}$ - 1.2 $U_{ном}$

3.Использование эффекта сверхпроводимости в электромеханике позволяет снизить

Ответы:

магнитные потери

электрические потери в обмотках

механические потери

добавочные потери

Верный ответ: электрические потери в обмотках

4.частота перемещений рабочего органа магнитоэлектрического двигателя равна

Ответы:

частоте сети

удвоенной частоте сети

утроенной частоте сети

не зависит от частоты сети

Верный ответ: удвоенной частоте сети

5.какой эффект определяет тяговые характеристики линейного двигателя при ограниченной длине рабочего тела

Ответы:

продольный краевой эффект

поверхностный эффект

поперечный краевой эффект

Верный ответ: продольный краевой эффект

6.современные конструкции торцевых электродвигателей имеют энергетические показатели

Ответы:

выше двигателей цилиндрической конструкции

ниже двигателей цилиндрической конструкции

примерно одинаковые с двигателями цилиндрической конструкции

Верный ответ: примерно одинаковые с двигателями цилиндрической конструкции

2. Компетенция/Индикатор: ИД-ЗПК-1 Формулирует задачу исследования на основе современных методов и имеющихся средств в области электромеханических преобразователей энергии

Вопросы, задания

- 1.Технико-экономическое обоснование исключения ремонта электрических машин малой и средней мощностей и ввод в эксплуатацию новых машин.
- 2.Униполярные электрические машины – конструкция и области применения.
- 3.Высокоэффективные электрические машины.

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.современные изоляционные материалы обмотки погружных водозаполненных электродвигателей имеют максимально допустимую температуру нагрева

Ответы:

100 град

150 град.

60 град.

20 град.

Верный ответ: 60 град.

- 2.применение аддитивных технологий при изготовлении электрических машин позволяет

Ответы:

снизить механические потери электрических машин
уменьшить расход электротехнических материалов
снизить уровень вибраций электрических машин

Верный ответ: уменьшить расход электротехнических материалов

3.основные преимущества торцевой конструкции двигателя по сравнению с цилиндрической конструкцией

Ответы:

высокие энергетические показатели
улучшенные условия охлаждения обмоток
встраиваемость в различные рабочие механизмы
меньшая материалоемкость при изготовлении

Верный ответ: встраиваемость в различные рабочие механизмы

4.основные тенденции развития конструкций измерительных трансформаторов определяют

Ответы:

снижением материалоемкости при изготовлении
повышение надежности при эксплуатации
повышение точности измерений

Верный ответ: повышение точности измерений

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

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