

**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  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

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

(подпись)

А.А. Кирякин

(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)

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

2. ПК-2 Способен оптимально выбирать наиболее эффективные из известных и проектировать новые технические решения в области профессиональной деятельности в рамках сформулированной задачи

ИД-1 Выбирает критерии оптимальности показателей качества объекта проектирования

ИД-2 Проводит многокритериальную оценку качества проектных решений

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Допуск к лабораторной работе

1. Исследование режимов работы трансформатора на основе математического моделирования (Лабораторная работа)

2. Исследование частотно-регулируемого асинхронного двигателя с многофункциональным преобразователем частоты (Лабораторная работа)

3. Математическое моделирование электромагнитных процессов синхронных машин в различных режимах работы (Лабораторная работа)

4. Моделирование и анализ неисправностей асинхронного электродвигателя (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Расчет параметров ЛАД (Расчетно-графическая работа)

2. Современные проблемы электротехники (Реферат)

## БРС дисциплины

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
	Срок КМ:	4	8	12	16	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, нанотехнологии.	+	+	+	+		+

Перспективы разработки и промышленного использования униполярных и магнитоэлектрических машин.						
Перспективы разработки и промышленного использования униполярных и магнитоэлектрических машин.	+	+	+	+		+
Вес КМ:	15	15	15	20	15	20

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## 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-3 <sub>ПК-1</sub> Формулирует задачу исследования на основе современных методов и имеющихся средств в области электромеханических преобразователей энергии	Знать: современную методологию решения задач синтеза и анализа электрических машин Уметь: выбирать методики проектирования и модели для анализа электрических машин новых типов, адекватные требуемой скорости и точности	Исследование режимов работы трансформатора на основе математического моделирования (Лабораторная работа) Математическое моделирование электромагнитных процессов синхронных машин в различных режимах работы (Лабораторная работа) Моделирование и анализ неисправностей асинхронного электродвигателя (Лабораторная работа) Исследование частотно-регулируемого асинхронного двигателя с многофункциональным преобразователем частоты (Лабораторная работа) Расчет параметров ЛАД (Расчетно-графическая работа)
ПК-2	ИД-1 <sub>ПК-2</sub> Выбирает критерии оптимальности показателей качества объекта проектирования	Знать: особенности применения современных магнитных, изоляционных и сверхпроводящих материалов в электрических машинах Уметь: применять современные методы проектирования и моделирования электрические машины новых типов	Исследование режимов работы трансформатора на основе математического моделирования (Лабораторная работа) Математическое моделирование электромагнитных процессов синхронных машин в различных режимах работы (Лабораторная работа) Исследование частотно-регулируемого асинхронного двигателя с многофункциональным преобразователем частоты (Лабораторная работа) Современные проблемы электротехники (Реферат) Расчет параметров ЛАД (Расчетно-графическая работа)

ПК-2	ИД-2 <sub>ПК-2</sub> Проводит многокритериальную оценку качества проектных решений	Знать: источники научно- технической информации по электромеханике Уметь: проводить поиск научно- технической информации по вопросам проектирования и моделирования электрических машин, включая зарубежные источники	Исследование режимов работы трансформатора на основе математического моделирования (Лабораторная работа) Математическое моделирование электромагнитных процессов синхронных машин в различных режимах работы (Лабораторная работа) Исследование частотно-регулируемого асинхронного двигателя с многофункциональным преобразователем частоты (Лабораторная работа) Современные проблемы электротехники (Реферат) Расчет параметров ЛАД (Расчетно-графическая работа)
------	--	---	---

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### КМ-1. Исследование режимов работы трансформатора на основе математического моделирования

**Формы реализации:** Допуск к лабораторной работе

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Лабораторная работа проводится посредством виртуальной лабораторной установки для исследования режимов работы однофазного трансформатора, представленной в виде математической модели, реализованной в пакете программ MatLab Simulink

#### Краткое содержание задания:

Исследовать режимы работы трансформатора на основе результатов математического моделирования с учетом потерь на вихревые токи в сердечнике трансформатора.

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: современную методологию решения задач синтеза и анализа электрических машин	1.Современные принципы проектирования трансформаторов.
Знать: особенности применения современных магнитных, изоляционных и сверхпроводящих материалов в электрических машинах	1.Характеристики магнитных материалов используемых в конструкции трансформаторов. 2.Ограничение магнитного шума трансформаторов.
Уметь: выбирать методики проектирования и модели для анализа электрических машин новых типов, адекватные требуемой скорости и точности	1.Математическое моделирование трансформаторов в среде MatLab Simulink.
Уметь: проводить поиск научно-технической информации по вопросам проектирования и моделирования электрических машин, включая зарубежные источники	1.Построение характеристик трансформатора по паспортным данным. 2.Экспериментальное определение параметров схемы замещения трансформатора.

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*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*

*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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

## КМ-2. Математическое моделирование электромагнитных процессов синхронных машин в различных режимах работы

**Формы реализации:** Допуск к лабораторной работе

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Лабораторная работа представляет собой исследование переходных процессов синхронной машины на основе результатов математического моделирования в программном комплексе MatLab.

### Краткое содержание задания:

Исследовать переходные процессы синхронной машины в двигательном и генераторном режимах при изменении нагрузки и напряжения сети на основе результатов математического моделирования в программном комплексе MatLab.

### Контрольные вопросы/задания:

Знать: современную методологию решения задач синтеза и анализа электрических машин	1. Система уравнений Парка-Горева для синхронной машины.
Знать: источники научно-технической информации по электромеханике	1. Принцип работы синхронной машины в двигательном и генераторном режимах. 2. Назначение демпфируемых контуров в синхронных машинах.
Уметь: применять современные методы проектирования и моделирования электрические машины новых типов	1. Построить векторную диаграмму угла нагрузки, токов и напряжений машины при $\cos(\varphi)=1$ . Синхронные сопротивления и реактивность рассеяния взять произвольно, определить ЭДС $X\dot{X}$ в о. е..
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. Приведения значений системы уравнений к относительным единицам.

### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

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

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

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

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

### **КМ-3. Моделирование и анализ неисправностей асинхронного электродвигателя**

**Формы реализации:** Допуск к лабораторной работе

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 15**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Лабораторная работа представляет собой работу с моделью для исследования дефектов асинхронной машины в MATLAB&Simulink.

#### **Краткое содержание задания:**

Моделирование дефектов в работе трехфазного асинхронного электродвигателя (АД) и анализ неисправностей на основе годографов результирующих векторов Парка тока, напряжения и потока.

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: современную методологию решения задач синтеза и анализа электрических машин	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.
Уметь: выбирать методики проектирования и модели для анализа электрических машин новых типов, адекватные требуемой скорости и точности	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.

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*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*

*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*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

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

### **КМ-4. Исследование частотно-регулируемого асинхронного двигателя с многофункциональным преобразователем частоты**

**Формы реализации:** Допуск к лабораторной работе

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

### Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Лабораторная работа проводится на лабораторном стенде. Стенд состоит из преобразователя частоты (ПЧ) фирмы АВВ и асинхронного двигателя (АД), смонтированного с электромагнитным тормозом, обеспечивающим нагрузку АД. Электродвигатель совместно с ПЧ образуют электропривод переменного тока. В данной лабораторной работе исследования проводятся на приводе фирмы АВВ – АСS 200.

### Краткое содержание задания:

Изучение параметров и характеристик асинхронного двигателя работающего совместно с многофункциональным преобразователем частоты; проведение исследований пусковых режимов двигателя с преобразователем частоты; снятие рабочих и регулировочных характеристик; анализ и сопоставление расчетных и экспериментальных данных.

В качестве объекта исследования используется АД производства АВВ: Motor АВВ GI,F IP 55 IEG 34 MT 63 B14-4 MK 110015-S.

### Контрольные вопросы/задания:

Знать: современную методологию решения задач синтеза и анализа электрических машин	1. Запишите полные векторные уравнения асинхронного частотно-регулируемого двигателя в неподвижной системе координат $(\alpha, \beta)$ . 2. Запишите полные векторные уравнения асинхронного частотно-регулируемого двигателя в неподвижной системе координат $(u, v)$ .
Знать: источники научно-технической информации по электромеханике	1. Основные способы регулирования частоты вращения АД реализуемые в преобразователе частоты фирмы АВВ.
Уметь: применять современные методы проектирования и моделирования электрические машины новых типов	1. АД регулируется по закону $P_2 = \text{const}$ . Напряжение $U_{\text{ном}} = 220$ В, частота $f_{\text{ном}} = 60$ Гц. Какое нужно подать напряжение на АД, если необходимо установить частоту 80 Гц. 2. АД регулируется по закону $M = \text{const}$ . Напряжение $U_{\text{ном}} = 380$ В, частота $f_{\text{ном}} = 50$ Гц. Какое нужно подать напряжение на АД, если необходимо установить частоту 120 Гц. 3. АД работает на вентиляторную нагрузку. Напряжение $U_{\text{ном}} = 220$ В, частота $f_{\text{ном}} = 50$ Гц. Какое нужно подать напряжение на АД, если необходимо установить частоту 25 Гц.

### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*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*

*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*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

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

### **КМ-5. Современные проблемы электротехники**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Реферат

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**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:**

Знать: особенности применения современных магнитных, изоляционных и сверхпроводящих материалов в электрических машинах	1.Опишите основные конструкции синхронных генераторов. 2.Назовите плюсы и минусы применения постоянных магнитов в синхронных генераторах.
Знать: источники научно-технической информации по электромеханике	1.В чем особенность конструкции высокооборотных синхронных генераторов? С чем это связано?

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*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*

*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*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

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

### **КМ-6. Расчет параметров ЛАД**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

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

**Краткое содержание задания:**

1.Для заданного варианта ЦЛАД (Приложение 1) определяются размеры геометрии пазово-зубцовой зоны индуктора и вторичной части.

2. Рассчитывается число витков фазы  $w\phi$  и выбирается диаметр обмоточного провода.

3. Рассчитываются параметры схемы замещения.
4. Определяются индукции в воздушном зазоре, зубцах и ярме индуктора.
5. Рассчитываются рабочие характеристики ЦЛАД.
6. Проводится оценка нагрева обмотки индуктора. Уточняется ток фазы, линейная нагрузка и число витков.

- 23 -

Приложение I  
Исходные данные для расчета ЦЛАД

Таблица I

Наименование параметра, размерность	Обозначение	Числовые значения				
		В а р и а н т				
Индуктор		1	2	3	4	5
Напряжение фазное, В	$U_{\text{ф}}$	220	75	220	220	220
Число фаз	$m$	3	3	3	3	3
Частота сети, Гц	$f_{\text{н}}$	50	50	50	50	10,5
Номинальное напряжение, В	$U_{\text{н}}$	25	10,5	338	30	1120
Синхронная скорость, об/мин	$n_{\text{с}}$	3,6	3,3	6,4	0,95	1,28
Число полюсов	$2p$	8	4	8	42	8
Конструктивная схема		малогопровода с поперечной шихтовкой				
Материал индуктора		электромагнитная сталь				
Наружный диаметр ярма, мм	$d_{\text{н}}$	64	49	222	82	280
Внутренний диаметр ярма, мм	$d_{\text{в}}$	58	45	216	80	270
Длина индуктора, мм	$L_{\text{и}}$	288	132	508	399	480
Высота зуба, мм	$h_{\text{з}}$	2,8	1	5	1,5	7,5
Высота паза, мм	$h_{\text{п}}$	9,2	10	23	1,67	12,5
Внутренний диаметр индуктора, мм	$d_{\text{в}}$	22	24	108	30	150
Воздушный зазор, мм	$\delta$	0,5	1	3	0,2	3
<b>Обмотка индуктора</b>						
Число катушек	$N_{\text{к}}$	24	12	16	128	24
Число витков в катушке	$W_{\text{к}}$	254	200	60	80	80
Число витков в фазе	$W_{\text{ф}}$	1016	400	180	1080	240
Диаметр провода, мм	$d$	0,53	0,8	2,5	0,83	2,5
Число пазов на полюс и фазу	$K_{\text{с}}$	1	1	1	1	1
Обмоточный коэффициент	$K_{\text{о}}$	1	1	1	1	1
Наружный диаметр катушки, мм	$d_{\text{с}}$	57	44	214	79	268

### Контрольные вопросы/задания:

Знать: современную методологию решения задач синтеза и анализа электрических машин	1. Особенности конструкции ЦЛАД. 2. Преимущества ЛАД по сравнению с машинами вращательного действия.
Знать: источники научно-технической информации по электромеханике	1. Какие причины сдерживают широкое применение ЛАД?
Уметь: применять современные методы проектирования и моделирования электрические машины новых типов	1. Методика расчета ЦЛАД. 2. Учет краевых эффектов в расчете ЦЛАД.
Уметь: проводить поиск научно-технической информации по вопросам проектирования и моделирования электрических машин, включая зарубежные источники	1. Перечислите основные виды потерь мощности в ЛАД в режиме ХХ и в рабочем режиме.

### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

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

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*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

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

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 2 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

1. Техничко-экономическое обоснование исключения ремонта электрических машин малой и средней мощностей и ввод в эксплуатацию новых машин.
2. Современные тенденции применения новых материалов и технологий в электротехнике.

**Задача:** 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.

### Процедура проведения

Студенту выдается экзаменационный билет с двумя вопросами и задачей. Студенту дается час на подготовку. По истечении часа студент отвечает преподавателю на вопросы в билете, показывает решение задачи. Преподаватель также может задавать дополнительные вопросы студенту.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-3пк-1 Формулирует задачу исследования на основе современных методов и имеющихся средств в области электромеханических преобразователей энергии

### Вопросы, задания

1. 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.
2. 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.Использование эффекта сверхпроводимости в электромеханике позволяет снизить

Ответы:

магнитные потери  
электрические потери в обмотках  
механические потери  
добавочные потери

Верный ответ: электрические потери в обмотках

3.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

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-1ПК-2 Выбирает критерии оптимальности показателей качества объекта проектирования

### 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.Униполярные электрические машины – конструкция и области применения.
- 5.Высокоэффективные электрические машины.
- 6.Импульсные трансформаторы – назначение, область применения, конструкция и принцип работы.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1.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

2.основные тенденции развития конструкций измерительных трансформаторов определяют

Ответы:

снижением материалоемкости при изготовлении  
повышение надежности при эксплуатации  
повышение точности измерений

Верный ответ: повышение точности измерений

3.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

### **3. Компетенция/Индикатор:** ИД-2ПК-2 Проводит многокритериальную оценку качества проектных решений

#### **Вопросы, задания**

1. Техничко-экономическое обоснование исключения ремонта электрических машин малой и средней мощностей и ввод в эксплуатацию новых машин.
2. Стабилизаторы напряжения. Схемные решения по снижению высших гармоник.

#### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. 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:  $0.8 U_{ном}$  -  $1.2 U_{ном}$

2. 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

3. 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.

4. 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

## **II. Описание шкалы оценивания**

Оценка: 5

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*

*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*

*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*

### ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***