

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт приборостроения и электротехнических систем
Кафедра электромеханики



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

Тарасенко О.В.

(подпись)

2025 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

**«МЕТОДЫ АНАЛИЗА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПРОЦЕССОВ В
ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВАХ»**

По направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Магистерская программа:

«Методы исследования и моделирования в электромеханических
преобразователях энергии»

Разработчик:

Доцент кафедры электромеханика Мирошниченко О.Н.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры электромеханики
от «25» 02 2025 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой Яковенко В.В.

Луганск – 2025 г.

Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Методы анализа электромагнитных процессов в электромеханических устройствах»

Задания закрытого типа

Задание закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ:

1. Электромеханическое устройство:

А) это совокупность взаимосвязанных электротехнических изделий, находящихся в конструктивном и (или) функциональном единстве, предназначенная для выполнения определённой функции по производству или преобразованию, передаче, распределению или потреблению электрической энергии

Б) это класс технических средств автоматики, в основе работы которых лежит электромеханическое преобразование энергии и сигналов.

В) устройство, в котором создаётся и используется магнитное и электрическое поле

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-3

2. Наиболее эффективным подходом к анализу переходных процессов в электромеханических системах, состоящих из различных по своей природе устройств:

А) компьютерное моделирование;

Б) математическое моделирование;

В) блочное моделирование;

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-3

3. При возникновении короткого замыкания в электрической системе сопротивление цепи:

А) уменьшается;

Б) увеличивается;

В) остается неизменным

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-3

Выберите один или несколько правильных ответов:

4. Некоторые методы анализа электромагнитных процессов в электромеханических устройствах:

- А) полевые;
- Б) дифференциальные;
- В) численно-аналитические
- Г) блочный
- Д) потенциальный

Правильный ответ: А, В, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-3

5. В современных программах моделирования переходных процессов с использованием эквивалентных схем замещения электрических машин учитываются:

- А) насыщение сердечников;
- Б) вид машины;
- В) характер магнитного поля;
- Г) зубчатость сердечников;
- Д) дискретное распределение обмоток;
- Е) импульсный характер питания;

Правильный ответ: А, Г, Д, Е

Компетенции (индикаторы): ПК-3

6. Ферромагнетики явились исторически первыми изученными представителями сильных магнетиков. К ним относят:

- А) железо;
- Б) алюминий;
- В) медь;
- Г) никель;
- Д) кобальт;
- Е) гадолиний;

Правильный ответ: А, Г, Д, Е

Компетенции (индикаторы): ПК-3

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца

1. Установите соответствие методов анализа электромагнитных процессов

- | | |
|---|---|
| 1. Математическое моделирование | А) Используют сосредоточенные или распределённые параметры |
| 2. Представление электродинамической системы в виде эквивалентной схемы | Б) Основано на теории электромагнитного поля, методах математической физики и вычислительной математики. |
| 3. Полевые методы | В) На первом этапе в приближении заданного поля интегрируют уравнения динамики и вычисляют коэффициенты Фурье — разложения наведённого тока. Затем решают уравнение для переходного процесса и определяют зависимость амплитуды и фазы колебаний от времени |
| 4. Численно-аналитический метод | Г) Основаны на численном решении уравнений электродинамики, которые описывают электромагнитное поле в системе с соответствующими граничными условиями |
| 5. Компьютерное моделирование | Д) Эффективный подход к анализу переходных процессов в устройствах, которые состоят из различных по своей природе устройств |

Правильный ответ:

1	2	3	4	5
Б	А	Г	В	Д

Компетенции (индикаторы): ПК-3

2. Установите соответствие понятия и определения

- | | |
|--------------------------|---|
| 1. Электромагнитное реле | А) Это огромный класс устройств, который можно разделить на три основных вида: переменного тока, постоянного тока и шаговый двигатель |
| 2. Геркон | Б) К ним относятся динамики, микрофоны, активаторы и многое другое, что преобразует электрическую энергию в механическую и наоборот |
| 3. Электродвигатель | В) Может работать как электродвигатель, преобразуя механическую энергию в электрическую |
| 4. Генератор | Г) Представляет собой электромагнит и замыкающийся контакт. Подавая напряжение на электромагнит, можно управлять замыканием и размыканием электрических контактов |

5. Акустические
излучатели

Д) При возникновении внешнего магнитного поля замыкает электрические контакты. По сути это то же электромагнитное реле, но роль управляемого магнита выполняет внешнее электрическое поле

Правильный ответ:

1	2	3	4	5
Г	Д	А	В	Б

Компетенции (индикаторы): ПК-3

Задание закрытого типа на установления правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность слов слева направо

1. Переходный процесс при питании цепи от _____ бесконечной мощности завершается после затухания _____ составляющей тока, и далее _____ ток короткого замыкания равен его периодической составляющей, неизменной по _____:

- А) апериодической
- Б) амплитуде
- В) источника
- Г) полный

Правильный ответ: В, А, Г, Б

Компетенции (индикаторы): ПК-3

2. Амплитуда магнитного _____ в магнитопроводе трансформатора почти не зависит от _____ в первичной и _____ обмотках и приблизительно равняется _____ магнитного потока в режиме _____ хода

- А) токов
- Б) холостого
- В) потока
- Г) амплитуде
- Д) вторичной

Правильный ответ: В, А, Д, Г, Б

Компетенции (индикаторы): ПК-3

Задания открытого типа

Задание открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание)

1. Важной характеристикой трансформатора считается _____ амплитуды магнитного потока в магнитопроводе от тока в нагрузке

Правильный ответ: независимость

Компетенции (индикаторы): ПК-3

2. Суть теории _____ заключается в том, что из обширного класса однородных с физической точки зрения процессов, описываемых одной и той же системой дифференциальных уравнений, выбирают более узкую группу таких процессов, в пределах которой возможно распространение результатов единичных экспериментов

Правильный ответ: подобия

Компетенции (индикаторы): ПК-3

3. _____ режим (процесс) – при включении, отключении внешнего источника или переключении внутри цепи. Переход от одного стационарного (установившегося) состояния к другому.

Правильный ответ: переходной

Компетенции (индикаторы): ПК-3

4. _____ электрическими машинами включает в себя создание алгоритмов, которые позволяют запускать, останавливать или менять скорость работы устройств, в зависимости от их типа.

Правильный ответ: управление

Компетенции (индикаторы): ПК-3

5. _____ устройство-получает, преобразует, хранит, распределяет и выдаёт информацию о переменных электропривода, технологического процесса и сопредельных систем

Правильный ответ: информационное

Компетенции (индикаторы): ПК-3

6. _____ устройство- состоит из механической передачи и устройства сопряжения, которое обеспечивает взаимодействие электропривода с сопредельными системами и отдельных частей электропривода между собой

Правильный ответ: передаточное

Компетенции (индикаторы): ПК-3

7. Основой для построения системы управления служит введение _____ связи по выходному сигналу или по возмущающему воздействию

Правильный ответ: обратной

Компетенции (индикаторы): ПК-3

8. Метод _____ аналогии основан на формальной аналогии между уравнениями электрического поля постоянных токов в проводящей среде и электростатического поля в диэлектрике

Правильный ответ: электростатической

Компетенции (индикаторы): ПК-3

9. _____ индукция — это магнитная индукция в веществе при напряжённости магнитного поля, равной нулю. Наблюдается в ферромагнетиках.

Правильный ответ: остаточная

Компетенции (индикаторы): ПК-3

Задание открытого типа с кратким свободным ответом

Вставьте пропущенное слово (словосочетание)

1. _____ подобия — это безразмерные комплексы, которые характеризуют отношение физических эффектов

Правильный ответ: критерии /признаки

Компетенции (индикаторы): ПК-3

2. В большинстве случаев процесс зарядки емкости можно считать закончившимся через _____ времени 3τ , который может быть достаточно большим (чем больше R и C , тем больше τ).

Правильный ответ: интервал / промежутки

Компетенции (индикаторы): ПК-3

3. В магнитном поле циркуляция вектора магнитной напряженности по любому замкнутому контуру равна _____ макротоку, сцепленному с этим контуром.

Правильный ответ: полному / суммарному

Компетенции (индикаторы): ПК-3

Задание открытого типа с развернутым ответом

Приведите полное решение задачи

1. Приведите пример расчета электростатического поля с использованием теоремы Гаусса напряжённости поля заряженной бесконечной плоскости с поверхностной плотностью заряда $1,4 \text{ мкКл/м}^2$ в вакууме.

Время выполнения 15 минут

Ожидаемый результат:

В этом случае замкнутую поверхность выбирают в виде цилиндра. Электрическое поле плоскости однородное, а силовые линии

перпендикулярны к плоскости, поэтому поток сквозь боковую поверхность цилиндра равен нулю. Полный поток происходит только через два основания цилиндра. Для напряжённости электрического поля получают формулу:

$$E = \sigma / 2\epsilon\epsilon_0,$$

где σ — поверхностная плотность заряда,
 ϵ — диэлектрическая проницаемость среды
тогда

$$E = 1,4 \cdot 10^{-6} / (2 \cdot 1 \cdot 8,85 \cdot 10^{-12}) = 79 \cdot 10^6 \text{ В/м}$$

Критерии оценивания:

- аргументация выбора формулы, приближенная к выше приведенной;
- формула напряженности поля.

Правильный ответ: $79 \cdot 10^6 \text{ В/м}$

Компетенции (индикаторы): ПК-3

2. Приведите пример расчета электростатического поля с использованием теоремы Гаусса поля тонкостенного полого однородно заряженного длинного цилиндра с радиусом $R = 0,5 \text{ м}$, линейная плотность заряда на поверхности цилиндра 1 Кл/м .

Время выполнения 15 минут

Ожидаемый результат:

Такая задача имеет осевую симметрию, и из соображений симметрии электрическое поле должно иметь направление по радиусу. Чтобы применить теорему Гаусса, выбирают поверхность замкнутого типа S в виде соосного цилиндра некоторого радиуса r и длины l , закрытого с обоих торцов. Если $r \geq R$, то весь поток вектора напряжённости пройдет через боковую поверхность цилиндра, поскольку поток через оба основания равен нулю. Далее получают формулу:

$$E = \tau / 2\pi\epsilon_0 r,$$

где τ — заряд длины цилиндра (линейная плотность заряда)

$$E = 1 / (2\pi \cdot 8,85 \cdot 10^{-12} \cdot 0,5) = 36 \cdot 10^9 \text{ В/м}$$

Критерии оценивания:

- аргументация выбора формулы, приближенная к выше приведенной;
- формула напряженности поля.

Правильный ответ: $36 \cdot 10^9 \text{ В/м}$

Компетенции (индикаторы): ПК-3

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее –ФОС) по дисциплине «Методы анализа электромагнитных процессов в электромеханических устройствах» соответствует требованиям ФГОС ВО.

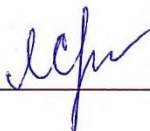
Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель Учебно-методического совета
института приборостроения и
электротехнических систем



Яременко С.П.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)