**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](http://www.npomagnit.ru/catalog/magnetic-separators/) моделирование;

Б) [математическое](http://www.npomagnit.ru/catalog/magnetic-separators/) моделирование;

В) [блочное](http://www.npomagnit.ru/catalog/magnetic-separators/) 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\_\_\_\_\_\_\_:

A) 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

A) 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 С, тем больше τ).

Правильный ответ: интервал / промежуток

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 мкКл/м2 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 = σ/2εε0,

где σ — поверхностная плотность заряда,

ε — диэлектрическая проницаемость среды

тогда

E = **1,4****\***10-6 /(2\*1\*8,85\*10-12 )= 79**\***106 В/м

Критерии оценивания:

– аргументация выбора формулы, приближенная к выше приведенной;

– формула напряженности поля.

Правильный ответ: 79**\***106 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 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≥R, то весь поток вектора напряжённости пройдёт через боковую поверхность цилиндра, поскольку поток через оба основания равен нулю. Далее получают формулу:

E = τ/2πε0r,

где τ — заряд длины цилиндра (линейная плотность заряда )

E = 1/(2π\*8,85\*10-12 \*0,5)= 36\*109 В/м

Критерии оценивания:

– аргументация выбора формулы, приближенная к выше приведенной;

– формула напряженности поля.

Правильный ответ: 36**\***109 В/м

Компетенции (индикаторы): ПК-3