

## Паспорт зачета

по модулю "Специальные электрические машины (модуль)" по материалам дисциплины  
«Электромеханическое преобразование энергии», 3 семестр

### 1. Методика оценки

Зачет проводится в устной (письменной) форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1÷9, второй вопрос из диапазона вопросов 10÷18 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

### Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет ФМА

**Билет № 0110**

к зачету по дисциплине «Электромеханическое преобразование энергии»

---

1. Укажите признаки, характеризующие силовую функцию электромеханической системы. Привести конкретные примеры, показывающие связь между электрическими и механическими зажимами систем.
2. Составить уравнения движения для вращающихся электромеханических систем на основе функции Лагранжа.

Утверждаю: зав. кафедрой ЭМ \_\_\_\_\_ д.т.н., проф. Шевченко А.Ф.  
(подпись) (дата)

### 2. Критерии оценки

- Ответ на билет (тест) для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *0÷49 баллов*.
- Ответ на билет (тест) для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *50÷69 баллов*.
- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить

качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет  $70 \div 86$  баллов.

- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет  $87 \div 100$  баллов.

### 3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 50 баллов (из 100 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

### 4. Вопросы к зачету по дисциплине «Электромеханическое преобразование энергии»

1. Укажите признаки, характеризующие силовую функцию электромеханической системы. Привести конкретные примеры, показывающие связь между электрическими и механическими зажимами систем.
2. Показать, что силы электромагнитного происхождения являются силами потенциальной природы.
3. Покажите, что механические силы электромагнитного происхождения не зависят от производных по току (потокосцепления) во времени.
4. Энергия и коэнергия магнитного (электрического) поля. Связь между ними. Представить энергетический баланс через указанные функции.
5. Определить подемоторные силы магнитного (электрического) поля через значение энергии и коэнергии.
6. Найти выражение энергии магнитного поля, созданного электромагнитно связанными контурами, используя условия, что энергия определяется криволинейным интегралом.  
Решить эту задачу для случаев, когда в качестве независимых переменных приведены либо токи, либо потокосцепления для трех контуров. Считать систему электрически линейной.
7. Привести вывод выражений для механической силы на основе закона сохранения энергии и при известном характере зависимостей на виртуальных перемещениях для случаев, когда в качестве независимых переменных наряду с перемещением контуров приводить либо токи, либо потокосцепления.
8. Какому условию должны удовлетворять индуктивные параметры электромагнитно связанных контуров, позволяющему искать энергию на основе криволинейного интеграла.
9. Принцип наименьшего действия и уравнения Лагранжа применительно к механическим и электромеханическим системам.
10. Составить уравнения движения для вращающихся электромеханических систем на основе функции Лагранжа.

11. Координаты и квазикоординаты электромеханической системы при наличии явнополюсной системы. Преобразование Парка. Вывод уравнений движения на основе функции Гамильтона.
12. Результирующие векторы как обобщенные переменные выражающихся многофазных электрических машин.
13. Электромагнитный момент, выраженный через результирующие векторы токов и потокосцеплений.
14. Уравнения движения многофазных вращающихся преобразователей энергии неподвижных в осях  $\alpha$  и  $\beta$ .

Привести выражения для токов и моментов для случая асинхронной машины с короткозамкнутым ротором.

Представить к уравнениям электрическую схему замещения.

15. Уравнения движения многофазного преобразователя энергии с явнополюсным ротором. Привести уравнения к виду уравнений ротора. Синхронный режим работы.
16. Результирующие векторы, возникающие из-за неуравновешенности этого характера, приложенных напряжений. Различия в параметрах контуров.
17. Показать связь токов, и потокосцеплений синхронной машины, записанных в естественных координатах, где ось вещественных чисел совмещена с вектором напряжения и в системе ротора, где ось вещественных чисел определяется продольной осью ротора.
18. Показать природу электромагнитного момента, вызванного явнополюсностью ротора. Показать, что для его существования обязательно наличие активного сопротивления статора.