

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе

Драгунов В.К.

« 16 » июня 2015 г.



Программа аспирантуры

Направление 13.06.01 Электро- и теплотехника

Направленность (специальность) 05.09.01 Электромеханика и электрические аппараты

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины по выбору

«Методика преподавания учебных курсов электрических машин»

Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.В.ДВ.2.1

Всего 108 часов

Семестр 3, в том числе

6 часов – контактная работа,
84 часов – самостоятельная работа,
18 часов – контроль

Программа составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника, утвержденного приказом министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 № 878, и паспорта специальности 05.09.01 Электромеханика и электрические аппараты, номенклатуры специальностей научных работников, утвержденной приказом Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. № 59.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является изучение роли и тенденций развития электрических машин в современной энергетике и электротехнике.

Задачами дисциплины являются:

- изучение электрических машин как источников и потребителей электрической энергии;
- ознакомление с законами электротехники электромеханики
- изучение методов расчета и проектирования электрических машин.

В процессе освоения дисциплины **формируются следующие компетенции:**

- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- владение культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-5).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать **следующие результаты образования:**

знать:

– основные закономерности, качественные и количественные характеристики электрических машин (ОПК-1);

– методы расчета и проектирования электрических машин и аппаратов и (ОПК-1);

уметь:

– применять методы расчета и проектирования электрических машин и аппаратов (ОПК-1);

– применять теорию электрических машин для создания инновационных проектов в областях электроэнергетики и электротехники (ОПК-2);

- преподавать основы образовательны программ высшего образования по курсу электрических машин (ОПК-5);

владеть:

– методологией расчета и проектирования электромеханических систем (ОПК-1).

- методами математического моделирования электромеханических систем (ОПК-2).

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Роль электрических машин в электротехнике

История создания электротехнических устройств. Роль электрических машин и трансформаторов в электротехнике.

Мотивации изучения электромеханики студентами различных электротехнических и энергетических специальностей.

Источники и потребители электрической энергии

Виды источников и потребителей электрической энергии. Традиционные источники энергии. Тепловые, атомные и

гидроэлектростанции. Роль электрических машин для выработки электроэнергии на электростанциях.

Нетрадиционные (возобновляемые) источники электрической энергии. Ветроэлектростанции, Приливные и волновые электростанции. Малая гидроэнергетика. Малая теплоэнергетика. Роль электрических машин для выработки электроэнергии на электростанциях нетрадиционной энергетики.

Законы электротехники электромеханики

Основные законы электротехники, применяемые для анализа электромеханических устройств: закон электромагнитной индукции; закон полного тока; законы Кирхгофа; закон Ома для магнитной цепи. Законы электромеханики. Машинная постоянная.

Методически трудные вопросы теории трансформаторов:

- физический смысл параметров;
- анализ режима несимметричной нагрузки; обоснование необходимости применения метода симметричных составляющих;
- роль нулевой последовательности и схема соединения обмоток зигзаг;
- связь размеров, мощности и параметров трансформаторов.

Переходные и сверхпереходные параметры синхронных генераторов.

Несимметричные схемы включения и режимы 3-фазных асинхронных двигателей.

Условия создания вращающегося поля в электрических машинах.

Способы управления электродвигателями переменного тока от полупроводниковых преобразователей.

Методы расчета и проектирования электрических машин

Соотношение и особенности методов теоретического исследования электрических машин: метод двух реакций, метод симметричных составляющих, метод вращающихся полей.

О линейности дифференциальных уравнений электрических машин. Причины и виды переходных процессов в электрических машинах. Методы их аналитического описания, алгоритмирования расчета и математического моделирования.

Статическая и динамические механические характеристики асинхронных двигателей. Учет магнитных потерь в динамических режимах работы электрических машин.

Тенденции и перспективы развития электрических машин

Высокоэффективные серии асинхронных двигателей. Проблемы и состояние разработки. Новая российская серия ZAVE и ее основные характеристики.

Современные отечественные и зарубежные электрические генераторы и электродвигатели. Тенденции и перспективы их развития. Новые технические решения в области тягового электропривода. Электрический и гибридный автомобиль

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБРАЗОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины:

3 семестр – дифференцированный зачет

Вопросы для самоконтроля и проведения зачета

1. Начало применения электричества и создания электротехнических устройств.

2. Поясните важность электрических машин и трансформаторов в электротехнике и энергетике.
3. Обоснуйте важность мотивации изучения электромеханики студентами различных электротехнических и энергетических специальностей.
4. Перечислите виды источников и потребителей электрической энергии.
5. Какова роль электрических машин для выработки электроэнергии на электростанциях?
6. Нетрадиционные (возобновляемые) источники электрической энергии.
7. Роль электрических машин для выработки электроэнергии на электростанциях нетрадиционной
8. Основные законы электротехники применяемые в электромеханике.
9. Поясните важность изучения несимметричных схем включения и режимов работы 3-фазных асинхронных электродвигателей.
10. Условия создания вращающегося поля в электрических машинах.
11. Способы управления электродвигателями переменного тока.
12. Роль метода двух реакций в расчетах электрических машин.
13. Роль метода симметричных составляющих в расчетах электрических машин и трансформаторов.
14. Роль метода вращающихся полей в расчетах электрических машин.
15. Статическая и динамические механические характеристики асинхронных двигателей.
16. Современные отечественные и зарубежные электрические генераторы и электродвигатели.
17. История создания электротехнических устройств.
18. Роль электрических машин и трансформаторов в электротехнике.
19. Мотивации изучения электромеханики студентами различных электротехнических и энергетических специальностей.

20. Виды источников и потребителей электрической энергии.
21. Традиционные источники энергии. Тепловые, атомные и гидроэлектростанции.
22. Роль электрических машин для выработки электроэнергии на электростанциях.
23. Нетрадиционные (возобновляемые) источники электрической энергии. Ветроэлектростанции, Приливные и волновые электростанции. Малая гидроэнергетика. Малая теплоэнергетика.
24. Роль электрических машин для выработки электроэнергии на электростанциях нетрадиционной энергетики.
25. Основные законы электротехники, применяемые для анализа электромеханических устройств: закон электромагнитной индукции; закон полного тока; законы Кирхгофа; закон Ома для магнитной цепи. Законы электромеханики. Машинная постоянная.
26. Анализ режима несимметричной нагрузки; обоснование необходимости применения метода симметричных составляющих.
27. Роль нулевой последовательности и схема соединения обмоток зигзаг.
28. Связь размеров, мощности и параметров трансформаторов.
29. Переходные и сверхпереходные параметры синхронных генераторов.
30. Несимметричные схемы включения и режимы 3-фазных асинхронных двигателей.
31. Условия создания вращающегося поля в электрических машинах.
32. Способы управления электродвигателями переменного тока от полупроводниковых преобразователей.

33. Соотношение и особенности методов теоретического исследования электрических машин: метод двух реакций, метод симметричных составляющих, метод вращающихся полей.

34. Дифференциальных уравнений электрических машин. Обоснование применимости линейных уравнений.

35. Причины и виды переходных процессов в электрических машинах. Методы их аналитического описания, алгоритмирования расчета и математического моделирования.

36. Статическая и динамические механические характеристики асинхронных двигателей.

37. Учет магнитных потерь в динамических режимах работы электрических машин.

38. Высокоэффективные серии асинхронных двигателей. Проблемы и состояние разработки. Новая российская серия ZAVE и ее основные характеристики.

39. Современные отечественные и зарубежные электрические генераторы и электродвигатели. Тенденции и перспективы их развития.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Беспалов В.Я., Котеленец Н.Ф. Электрические машины. М: Академия, 2013. 252 с.

2. Галямова Э.М., Выгонов В.В. Методика преподавания технологии. М: Академия, 2014, 176 с.

3. Копылов И.П. Математическое моделирование электрических машин. М.: Академия. 2011. 327с.

Дополнительная литература:

4. Сипайлов Г.А., Кононенко Е.В., Хорьков К.А. Электрические машины (специальный курс). М.: Академия. 1987. 287с.