***«Электрические машины»***

***Методические указания и контрольные задания для студентов специальности 140409 «Электроснабжение»***

***Волгореченск 2013***

***Рассмотрено и рекомендовано к использованию методической комиссией профессионального цикла***

***29. 08.13, протокол №1.***

***Цели и задачи дисциплины.***

«Электрические машины» - дисциплина, изучающая теоретические основы устройство электрических машин переменного и постоянного тока, характеристики режимов работы электрических машин, виды и особенности режимов работы электрических машин, принцип работы электрических машин, электротехнические процессы, возникающие при работе электрических машин, систему возбуждения и охлаждения электрических машин, понятие электропривода.

**Цели и задачи дисциплины:**

В результате изучения обязательной части цикла обучающийся по общепрофессиональным дисциплинам должен

**уметь:**

* различать виды электрических машин
* распознавать основные дефекты электрических машин
* проводить анализ режимов работы электрических машин
* оценивать техническое состояние электрических машин
* правильно выбирать тип электродвигателей и трансформаторов
* собирать схему включения электродвигателей

**знать:**

* устройство электрических машин переменного и постоянного тока.
* характеристики режимов работы электрических машин.
* виды и особенности режимов работы электрических машин.
* принцип работы электрических машин
* электротехнические процессы, возникающие при работе электрических машин.
* систему возбуждения и охлаждения электрических машин.

***Содержание дисциплины.***

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные и**  **практические работы, самостоятельная работа обучающихся.** |
| **Раздел 1. Электрические машины постоянного тока** |  |
| **Тема 1.1. Принцип получения и свойства постоянного тока.** | **Содержание учебного материала**  Основные правила преобразования механической энергии в электрическую энергию. Отличия конструкции генераторов постоянного тока, схема простейшего генератора постоянного тока. Свойства постоянного тока, дополнительные способы получения постоянного тока. |
| **Тема 1.2. Электрические двигатели постоянного тока** | **Содержание учебного материала**  Основные конструктивные части машин постоянного тока, магнитная цепь машины, обмотка якоря, реакция якоря машины постоянного тока. Коммутация тока, причины искрения щеток машины постоянного тока. |
|  | **Практическое занятие № 1. 2**  **«**Характеристики степеней искрения щеток»  «Коммутация тока» |
| **Тема 1.3. Генераторы постоянного тока** | **Содержание учебного материала**  Характеристики генераторов постоянного тока, способы возбуждения, конструктивные части генераторов постоянного тока. |
|  | **Практическое занятие № 3, 4**  «Исследование системы независимого возбуждения»  «Характеристики генераторов с самовозбуждением» |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся**  Подготовка к ответам на контрольные вопросы: Способы получения постоянного тока. Назначение и особенности системы возбуждения.  Подготовка докладов по примерной тематике: «Современные способы получения постоянного тока», «Возможность использования постоянного тока для бытовых устройств», «Использование постоянного тока на энергопредприятиях». |
| **Раздел 2. Электрические машины переменного тока** |  |
| **Тема 2.1. Принцип получения и свойства переменного тока.** | **Содержание учебного материала**  Основные достоинства переменного тока, характеристики переменного тока. Общее устройство машин переменного тока, электродвижущая сила и вращающееся магнитное поле трехфазного тока. |
|  | **Практическое занятие № 5**  « Исследование вращающегося магнитного поя» |
| **Тема 2.2. Синхронные машины.** | **Содержание учебного материала**  Основные элементы конструкции синхронной машины, принцип действия, возбуждение, классификация. Система возбуждения, характеристики синхронных машин. Параллельная работа СГ, методы пуска синхронных машин. |
|  | **Практическое занятие № 6, 7, 8**  «Характеристики СГ»  «Реакция якоря СГ»  «Синхронные генераторы без машинного возбудителя» |
| **Тема 2.3. Асинхронные машины.** | **Содержание учебного материала**  Основные элементы конструкции асинхронной машины, принцип действия, классификация. Характеристики асинхронных машин. Методы пуска асинхронных электродвигателей. Однофазные асинхронные электродвигатели. |
|  | **Практическое занятие № 9, 10**  «Расчет параметров АД»  «Вращающий момент однофазного АД» «схемы соединения обмоток АД» |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся**  Подготовка к ответам на контрольные вопросы: Назначение и принцип работы синхронных и асинхронных машин. Подготовка презентации по теме «Безщеточная система возбуждения современных СГ». Подготовка к тестированию |
| **Раздел 3. Трансформаторы** |  |
| **Тема 3.1. Назначение, устройство и принцип действия трансформаторов.** | Виды трансформаторов, назначение, устройство, принцип работы, особенности конструкции. Принцип работы простейшего трансформатора |
|  | **Практическое занятие № 11**  «Измерительные трансформаторы» |
| **Тема 3.2. Режимы работы трансформаторов.** | Работа однофазного трансформатора в режиме х. х., к. з., нагрузки. Потери и КПД трансформаторов. |
|  | **Практическое занятие № 12, 13**  «Расчет параметров трансформаторов»  « Расчет возможных потерь трансформаторов»» |
| **Тема 3.3. Основные элементы конструкции силовых трансформаторов.** | Особенности и материал исполнения отдельных частей трансформатора. Назначение термосифонного фильтра, маслорасширительного бака, вводов, отводов, газового реле, устройства РПН. |
|  | **Практическое занятие № 14, 15**  «Материалы, применяемые для изготовления частей трансформаторов и их свойства» «Методы испытания трансформаторного масла» |
| **Тема 3.4. Специальные трансформаторы** | Трансформаторы сварочные, разделительные, автотрансформаторы и их свойства. |
|  | **Практическое занятие № 16**  «Переходные процессы в трансформаторах» |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся**  Подготовка к ответам на вопросы теста: Виды трансформаторов. Подготовка сообщений по теме «Изоляция трансформаторов», «Виды испытания трансформаторного масла». |
| **Раздел 4. Преобразователи.** |  |
| **Тема 4.1. Вращающиеся преобразователи.** | **Содержание учебного материала**  Особенности и виды вращающихся преобразователей, типы преобразователей, одноякорные преобразователи, характеристики дизель – генераторов. |
|  | **Практическое занятие №17**  «Исследование параметров преобразователей»» |
| **Тема 4.2. Выпрямители.** | **Содержание учебного материала**  Понятие о полупроводниках, твердые выпрямители, схемы соединений, использование твердых выпрямителей на энергопредприятиях. |
|  | **Практические занятия №18**  «Исследование полупроводниковых диодов»».  «Работа со схемами полупроводниковых выпрямителей» |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся**  Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий).  Подготовка к ответам на вопросы зачета по предмету. |
|  | **экзамен** |

***Рекомендации по освоению дисциплины и указания к выполнению контрольных работ.***

Курс «Электрические машины» на заочном отделении подлежит самостоятельному освоению на основе обязательной проработки учебной и специальной литературы. Указанная дисциплина осваивается студентами заочного отделения на втором курсе, в первое и второе полугодие.

Зимняя сессия –14 часов (Практические занятия 10)

Летняя сессия – 6 часов (Практические занятия)

В летнюю сессию предусмотрен ***экзамен*** по дисциплине.

Приступая к изучению курса, прежде всего, необходимо ознакомиться с учебным планом, определить соответствие имеющихся литературных источников. Проработку дисциплины следует вести в той последовательности, которая предусмотрена программой, так как изучение курса требует определенной последовательности, сведения предшествующих тем дают основу для освоения последующих вопросов. Для освоения курса рекомендуется использовать литературу:

**Основные источники:**

А.А. Потехин Электрические машины, Москва, сельхозгиз.

В.И.Крюков «Ремонт трансформаторов и электрических машин». 1983

В.Е. Китаев «Электротехника с основами промышленной электроники» Высшая школа 2000г.

**Дополнительные источники:**

Южаков Б.Г. Технология и организация обслуживания и ремонта устройств электроснабжения. – М.: Маршрут, 2004. – 275 с.

Правила устройства электроустановок. 9-е изд. – С-Пб.: ЦОТПБСП, 2008 – 208 с.

Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок – ПОТ РМ-16 С-Пб.: ЦОТПБСП, 2003 – 168 с.

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Госэнергонадзор Минэнерго России. – С.-Пб.: ООО «БАРС», 2003. – 312 с.

***Требования к выполнению контрольных заданий.***

После самостоятельного изучения курса « Электрические машины» студент **в срок до 14 декабря 2014 года** должен предоставить в учебную часть выполненную работу (с последующей защитой ее в зимнюю сессию). Из перечисленных вопросов для контрольной работы студент выполняет пять вопросов, в соответствии со своим вариантом. Первый вариант – (с 1 по 5), 2 вариант – (с 6 по 10) , 3 вариант – (с 11 по 15) и т.д, варианты согласно номеру списка в журнале.

***Выполнение контрольной работы.******Необходимо ответить на теоретические вопросы*** *(ответы выполняются письменно, объем контрольной работы не более 10 листов формата А4 печатного текста).*

1. Конструкция генераторов постоянного тока
2. Принцип работы генератора постоянного тока
3. Свойства постоянного тока
4. Дополнительные способы получения постоянного тока.
5. Основные конструктивные части машин постоянного тока
6. Магнитная цепь машины постоянного тока
7. Реакция якоря машины постоянного тока.
8. Коммутация тока, причины искрения щеток машины постоянного тока.
9. Характеристики генераторов постоянного тока
10. Способы возбуждения генераторов постоянного тока.
11. Возможность использования постоянного тока для бытовых устройств
12. Использование постоянного тока на энергопредприятиях».
13. Основные достоинства переменного тока
14. Характеристики переменного тока
15. Общее устройство генератора переменного тока
16. Электродвижущая сила и вращающееся магнитное поле трехфазного тока.
17. Основные элементы конструкции синхронной машины
18. Принцип действия синхронной машины
19. Классификация синхронных машин
20. Система возбуждения, характеристики синхронных машин.
21. Параллельная работа синхронных генераторов
22. Методы пуска синхронных машин.
23. Синхронные генераторы без машинного возбудителя
24. Основные элементы конструкции асинхронной машины
25. Принцип действия асинхронной машины
26. Классификация. Характеристики асинхронных машин.
27. Методы пуска асинхронных электродвигателей.
28. Однофазные асинхронные электродвигатели.
29. Расчет параметров асинхронных электродвигателей.
30. Вращающий момент однофазного асинхронного электродвигателя
31. Схемы соединения обмоток асинхронных электродвигателей.
32. Виды трансформаторов
33. Назначение, устройство, принцип работы простейшего трансформатора
34. Особенности конструкции трансформатора напряжения
35. Работа однофазного трансформатора в режиме х. х., к. з., нагрузки.
36. Потери и КПД трансформаторов.
37. Особенности и материал исполнения отдельных частей трансформатора.
38. Назначение термосифонного фильтра и маслорасширительного бака трансформатора
39. Назначение вводов, отводов, газового реле, устройства РПН трансформатора
40. Материалы, применяемые для изготовления частей трансформаторов и их свойства
41. Методы испытания трансформаторного масла
42. Трансформаторы сварочные, конструкция, назначение
43. Трансформаторы сварочные, конструкция, назначение
44. Трансформаторы разделительные конструкция, назначение
45. Автотрансформаторы и их свойства.
46. Переходные процессы в трансформаторах
47. Особенности и виды вращающихся преобразователей,
48. Типы преобразователей, одноякорные преобразователи
49. Характеристики дизель – генераторов.
50. Понятие о полупроводниках

* **Содержание ответа на вопрос должно быть исчерпывающим, соответствовать поставленному заданию. При необходимости ответы иллюстрируются формулами, схемами, таблицами.**
* **Работы должны быть оформлены аккуратно, текст должен быть разборчивым, удобным для чтения, желательно набирать его на компьютере и распечатывать на принтере.**
* **Неразборчивые тексты не проверяются и возвращаются студенту.**

1. **При возникновении затруднений, не решаемых студентом самостоятельно с помощью литературных источников, возникшие вопросы решаются на консультации с преподавателем.**

***Второе полугодие, летняя сессия.***

***Для итоговой аттестации студентов по дисциплине «Электрические машины» предусмотрен экзамен. Вопросы для экзамена прилагаются в методическом пособии с контрольными работами.***