

## ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

### СДМ.Р.1 Электропривод постоянного тока Осенний/весенний семестры 2009-2010

#### СДМ.Р.1 Электропривод постоянного тока

**Контактные часы** – 72ч.: Лк. – 36 ч., Лб. – 18 ч., Пр. – 18 ч

**Ключевые слова:** электропривод постоянного тока, двигатель постоянного тока независимого, последовательного и параллельного возбуждения, структура электропривода, основные механизмы.

**Содержание дисциплины:** понятие электропривода постоянного тока, классификация систем автоматизированного электропривода постоянного тока, силовой канал электропривода, функциональные элементы силового канала: электродвигатель и генератор независимого возбуждения, тиристорный преобразователь, передаточный механизм; математическое описание, структурные схемы, параметры; системы автоматического управления регулируемым и следящим электроприводом, структуры систем регулирования, регуляторы, датчики, методы оптимизации, оптимальные настройки, цифровые системы регулирования; исследование режимов работы; современный комплектный электропривод постоянного тока, наладка и испытания электроприводов.

#### Теоретическое содержание дисциплины:

1. Введение (2 часа).
2. Электродвигатель постоянного тока независимого возбуждения (2 часа).
3. Генератор постоянного тока независимого возбуждения (2 часа).
4. Тиристорный преобразователь (4 часа).
5. Механическая система электропривода (4 часа).
6. Электропривод по системе генератор-двигатель (2 часа).
7. Тиристорный электропривод постоянного тока (2 часа).
8. Принципы построения современных систем управления электроприводов (2 часа).
9. Типовые структуры и оптимизация систем управления автоматизированных электроприводов постоянного тока (2 час.)
10. Анализ и синтез систем управления электроприводов по системе генератор-двигатель (2 часа).
11. Анализ и синтез систем управления регулируемых тиристорных электроприводов (4 часа).
12. Анализ и синтез систем управления регулируемым двухзонным электроприводом (2 часа).
13. Анализ и синтез систем управления следящим электроприводом постоянного тока (4 часа).
14. Практическая реализация, наладка и эксплуатация электроприводов (2 часа).

#### Кредитная стоимость:

#### Цель:

изучение современных и перспективных систем автоматизированного электропривода постоянного тока, формирование у обучающихся знаний и умений в области модернизации, проектирования, наладки и эксплуатации систем автоматизированного электропривода постоянного тока; приобретение навыков практических расчетов и компьютерного моделирования режимов работы, наладки и экспериментальных исследований современных автоматизированных электроприводов.

#### Результаты обучения:

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- ◆ области возможного применения электроприводов постоянного тока, их энергетические, технико-экономические и экологические характеристики;
- ◆ типы систем регулируемого электропривода постоянного тока и их технические характеристики;
- ◆ методы проектирования, анализа и синтеза типовых систем электроприводов с учетом требований производственных механизмов.

уметь:

- ◆ обоснованно выбирать системы электропривода постоянного тока для различных производственных механизмов;
- ◆ проектировать типовые системы электропривода постоянного тока;
- ◆ налаживать и эксплуатировать системы электроприводов постоянного тока производственных установок в различных отраслях промышленности.

**Пререквизиты:**

1. Теория электропривода СД.Ф.1
2. Системы управления электроприводов СД.Ф.2
3. Теория автоматического управления ОПД.В.1
4. Электрические машины ОПД.Ф.7
5. Электрические и электронные аппараты ОПД.Ф.8
6. Силовые преобразователи энергии ОПД.В.3
7. Элементы систем автоматики ОПД.В.2
8. Математическое моделирование в электротехнике ЕН.Р.1.1
9. Электронная и микропроцессорная техника ОПД.Р.3
10. Электропривод общепромышленных механизмов СД.Р.2
11. Технические средства автоматизации СД.Р.1

**Литература:**

1. Удут Л.С., Мальцева О.П., Кояин Н.В. Проектирование и исследование автоматизированных электроприводов. Ч.1. Введение в технику регулирования линейных систем. Ч.2. Оптимизация контура регулирования: Учебное пособие. Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – 156 с.
2. Удут Л.С., Кояин Н.В., Мальцева О.П. Проектирование и исследование автоматизированных электроприводов. Ч.3. Электрические машины постоянного тока в системах автоматизированного электропривода: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – 152 с.
3. Удут Л.С., Кояин Н.В., Мальцева О.П. Проектирование и исследование автоматизированных электроприводов. Ч.4. Тиристорные преобразователи для электроприводов постоянного тока: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – 164 с.
4. Удут Л.С., Кояин Н.В., Мальцева О.П. Проектирование и исследование автоматизированных электроприводов. Ч.6. Механическая система электропривода постоянного тока: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – 148 с.
5. Удут Л.С., Мальцева О.П., Кояин Н.В. Проектирование автоматизированных тиристорных электроприводов постоянного тока: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПИ, 1991. – 104 с.
6. Кояин Н.В., Удут Л.С., Мальцева О.П. Проектирование и исследование автоматизированных электроприводов. Ч.5. Применение программы DORA-FUZZY в расчётах электроприводов постоянного тока: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – 180 с.
7. Мальцева О.П., Удут Л.С., Кояин Н.В. Системы управления электроприводов: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – 152 с.
8. Тихомиров В.А. и др. Теория и расчёт систем электропривода с подчинённым регулированием параметров: Учебное пособие. – Горький: Изд-во ГПИ, 1982. – 86 с.
9. Поздеев А.Д. Расчёт собственных частот колебаний исполнительных механизмов электроприводов: Метод. указания. – Чебоксары: Изд-во ЧГУ, 1988. – 36 с.

10. Дьяков В. И. Типовые расчёты по электрооборудованию: Практическое пособие. - 7-е изд. – М.: Высшая школа, 1991. – 120 с.
11. Носырев М.В., Карякин А.Л. Расчёты и моделирование САУ главных электроприводов одноковшовых экскаваторов: Учеб. пособие. – Свердловск: Изд-во СГИ, 1987. – 88с.
12. Вешеневский С.Н. Характеристики двигателей в электроприводе. 6-е изд., исправленное. – М.: Энергия, 1977. – 472 с.

### **6.3.2. Специальная техническая литература для выполнения проекта**

12. Шипило В.П. Автоматизированный вентильный электропривод. – М.: Энергия, 1969. – 400 с.
13. Лебедев Е.Д., Неймарк В.Е., Пистрак М.Я., Слежановский О.В. Управление вентильными электроприводами постоянного тока. – М.: энергия, 1970. – 200 с.
14. Гарнов В.К., Рабинович В.Б., Вишневецкий Л.М. Унифицированные системы управления электроприводом в металлургии. – М.: Металлургия, 1971. – 216 с.
15. Фишбейн В.Г. Расчёт систем подчинённого регулирования вентильного электропривода постоянного тока. – М.: Энергия, 1972. – 136 с.
16. Динамика вентильного электропривода постоянного тока/ Под ред. А.Д. Поздеева. – М.: Энергия, 1975. – 224 с.
17. Гарнов В.К., Рабинович В.Б., Вишневецкий Л.М. Унифицированные системы автоуправления электроприводом в металлургии: – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: металлургия, 1977. – 192 с.
18. Комплектные системы управления электроприводами тяжелых металлорежущих станков/ Под ред. А.Д. Поздеева. – М.: Энергия, 1980. – 288 с.
19. Эффективность применения высокомоментных двигателей в станкостроении/
20. Башарин А.В., Новиков В.А., Соколовский Г.Г. Управление Электроприводами: Учебное пособие для вузов. – Л.: Энергоиздат, 1982. – 392 с.
21. Управляемый выпрямитель в системах автоматического управления/ Под ред. А.Д. Поздеева. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 352 с.
22. Шенфельд Р., Хабигер Э. Автоматизированные электроприводы: Пер. с нем./ Под ред. Ю.А. Борцова. – Л.: Энергоатомиздат, 1985. – 464 с.
23. Ремшин Б.И., Ямпольский Д.С. Проектирование и наладка систем подчинённого регулирования электроприводов. – М.: Энергия, 1975. – 184 с.

### **6.3.3. Справочная литература**

24. Справочник по проектированию электропривода, силовых и осветительных установок/ Под ред. Я.М. Большама и др. – М.: Энергия, 1974. – 728с.
25. Справочник по наладке электроустановок/ Под ред. А.С. Дорофеюка, А.П. Хечумяна. – 2-е изд. – М.: Энергия, 1977. – 560 с.
26. Справочник по проектированию автоматизированного электропривода и систем управления технологическими процессами/ Под ред. В.И. Круповича, Ю.Г. Барыбина, М.Л. Самовера – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1982. – 416 с.
27. Справочник по наладке электрооборудования промышленных предприятий/ Под ред. М.Г. Зименкова, Г.В. Розенберга, Е.М. Феськова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 480 с.
28. Справочник по автоматизированному электроприводу. / Под ред. В.А. Елисеева и А.В. Шинянского.- М.: Энергоатомиздат, 1983.-616с.
29. Комплектные тиристорные электроприводы: Справочник/ И.Х. Евзеров, А.С. Горобец, Б.И. Мошкович и др.; Под ред. В.М. Перельмутера. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 319 с.

30. Евзеров Н.Х., Перельмутер В.М., Ткаченко А.А. Тиристорные электроприводы серии КТЭУ мощностью до 2000 кВт. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 94 с.
31. Алексеев Ю.А., Рабинович А.А. Краново-металлургические и экскаваторные двигатели постоянного тока: Справочник. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 168 с.
32. Справочник по электрическим машинам: В 2 т./ Под общ. Ред. И.П. Копылова и Б.К. Клюкова. Т.1. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 456 с.
33. Справочник по электрическим машинам: В 2 т./ Под общ. Ред. И.П. Копылова и Б.К. Клюкова. Т.2. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 688 с.
34. Отраслевой каталог 08.41.11 – 92. Электроприводы унифицированные трехфазные серии ЭПУ1. – М.: Информэлектро, 1993 – 8 с.
35. Отраслевой каталог 08.30.05 – 92. Электроприводы КТЭ. – М.: Информэлектро, 1993. – 44 с.
36. Отраслевой каталог 05.40.01 – 01. Выпрямители серии ТПП1. – М.: Информэлектро, 2001. – 40 с.

**Координатор:** Удут Л.С., к.т.н., доцент, кафедры ЭПЭО

**Использование компьютера:** компьютерный демонстрационный материал для чтения лекций, стандартное прикладное и специализированное программное обеспечение для выполнения курсового проекта и проведения практических и лабораторных занятий.

**Лабораторные работы и проекты:**

1. Комплектный тиристорный нереверсивный регулируемый электропривод постоянного тока общепромышленного назначения ЭПУ 2-1 (6 часов).
2. Комплектный реверсивный регулируемый электропривод постоянного тока с тиристорным преобразователем с отдельным управлением ЭПУ1-2 для механизмов подачи металлорежущих станков (6 часов).
3. Комплектный реверсивный регулируемый электропривод постоянного тока для промышленных роботов КЕМЕК (6 часов).
4. Комплектный регулируемый электропривод постоянного тока с транзитным широтно-импульсным преобразователем ПРП5 для механизмов подачи станков и промышленных роботов (6 часов).
5. Цифровой регулируемый электропривод постоянного тока, реализованный на базе электропривода КЕМЕК с микроконтроллером МС196 (6 часов).
6. Цифро-аналоговый позиционный электропривод постоянного тока для промышленных роботов (КЕМЕК с УЧПУ «КОНТУР1») (6 часов).
7. Исследование позиционного следящего электропривода на базе автоматизированного стенда для исследования электроприводов (6 часов).

Разработчик: к.т.н., доцент каф. ЭПЭО

Удут Л.С. 24.08.2009 г.