

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.06 Системы управления электроприводов

Кафедра «Электропривод и системы автоматизации»

1. Цель и задачи дисциплины

Дать понимание важной роли систем управления, как составной части электропривода, познакомить обучающихся с современными системами управления и подготовить их к самостоятельной разработке таких систем.

Задачи дисциплины

- дать материал, дополняющий дисциплины «Теория автоматического управления», «Электрический привод» практической направленностью применительно к электроприводам переменного и постоянного тока;
- освоить основные принципы регулирования электроприводов и структуры систем управления;
- научить обучающихся разрабатывать современные цифровые системы управления электроприводов.

Задачами изучения дисциплины является получение магистрантами общего представления о последних разработках ведущих электротехнических фирм как отечественных, так и иностранных, в области автоматизированного электропривода. Привитие магистрантам представления о физических явлениях, протекающих в системе электропривода как электромеханическом устройстве в терминах и понятиях электромеханики с одной стороны, и абстрактного обоснования тех же явлений в адекватных математических моделях электропривода как объекта управления в терминах и понятиях теории автоматического управления с другой стороны.

2. Место дисциплины в структуре учебного плана

Дисциплина представляет собой дисциплину вариативной части Б1.В.06 профиля «Электроприводы и системы управления электроприводов».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции, которыми может овладеть магистр после изучения дисциплины:

- способностью самостоятельно выполнять исследования (ПК-2);
- способностью выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности (ПК-9);
- способностью управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности (ПК-10).

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП.

Для компетенции «ПК-2 - способность самостоятельно выполнять исследования»:

В результате изучения дисциплины при освоении компетенции студент должен:
Знать: - основы теории электромеханического преобразования энергии и представления математических моделей основных типов электромеханических преобразователей в различных системах координат; - принципы построения аналоговых и цифровых систем управления электроприводами;
Уметь: - получать математическое описание модели управления для координат электропривода постоянного и переменного тока; - уметь читать структуры систем управления и анализировать принцип их работы и характеристики.
Владеть: - навыками синтеза регуляторов координат электропривода; - методикой синтеза регуляторов координат электропривода в следящем электроприводе с подчиненным регулированием его координат.

Для компетенции «ПК-9 - способность выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности»:

В результате изучения дисциплины при освоении компетенции студент должен:
Знать: базовую структуру подчиненного регулирования и основные показатели, характеризующие статические и динамические показатели качества управления электроприводами различных типов; особенности построения следящих электроприводов и систем позиционирования в аналоговом и цифровом варианте реализации
Уметь: анализировать объект управления, определять его параметры (в том числе экспериментально) и синтезировать пригодную для управления математическую модель; рассчитывать параметры аналоговых и цифровых регуляторов современного электропривода.
Владеть: навыками математического моделирования объектов изучения на базе стандартных пакетов прикладных программ. методиками выбора серийных электроприводов в соответствии с техническим заданием и синтеза аналоговых регуляторов в системах подчиненного регулирования.

Для компетенции «ПК-10- способность управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности»:

В результате изучения дисциплины при освоении компетенции студент должен:
Знать: - основы теории электромеханического преобразования энергии и представления математических моделей основных типов электромеханических преобразователей в различных системах координат; функциональные, структурные схемы и особенности применения электромеханических, электромагнитных и вентильных силовых управляемых преобразователей для электропривода.
Уметь: -составить алгоритм и программу для реализации цифрового регулятора системы управления на микроконтроллере; производить моделирование процессов в разработанных структурах электроприводов.
Владеть: - основными методами, способами и средствами обеспечения требуемых показателей качества систем управления электроприводами при проектировании; способностью проводить эскизное проектирование отдельных узлов низковольтных комплектных устройств (НКУ) и электропривода (ЭП) в соответствии с техническим заданием и использованием стандартных методов (курсовой проект).

4. Общий объём дисциплины: 4 з.е. (144 часа)

5. Дополнительная информация:

Содержание дисциплины

Раздел 1. Электромеханическое преобразование энергии и обобщенная машина.

Обобщенная машина: фазные и координатные преобразования Парка и Кларка. Вращающаяся система координат. Модели электродвигателей в системе неподвижных координат статора, при вращении со скоростью ротора и со скоростью поля статора.

Раздел 2. Системы управления следящими электроприводами.

Непрерывные системы регулирования положения. Синтез регуляторов координат в следящем электроприводе. Анализ показателей качества регулирования в следящих электроприводах при различных типах настройки контуров регулирования.

Раздел 3. Системы управления асинхронными электроприводами

Электрические преобразователи. 3-фазный инвертор. Широтно-импульсная модуляция в трехфазном инверторе. Стратегии скалярного и векторного частотного управления асинхронным электроприводом. Разомкнутые и замкнутые системы скалярного частотного управления. Нахождение параметров математической модели АД по паспортным данным АД. Системы амплитудного управления АД (устройства плавного пуска).

Раздел 4. Системы цифрового управления электроприводами.

Современные цифровые системы управления. Переход от аналоговых систем управления к цифровым. Z-преобразование. Разностные уравнения. Примеры создания полностью цифровых разомкнутых систем управления. Пример синтеза цифровой системы электропривода постоянного тока. Подчиненное регулирование координат, коррекция по возмущению. Синтез регуляторов трехконтурной цифровой следящей системы регулирования.

Курсовой проект.

- 1) система управления электропривода постоянного тока;
- 2) система управления асинхронного электропривода.
- 3) модернизация системы электропривода постоянного тока «управляемый преобразователь – двигатель постоянного тока» на систему электропривода «преобразователь частоты - асинхронный электродвигатель».

6. Виды и формы промежуточной аттестации

Студентами выполняются контрольная работа, курсовой проект по индивидуальным заданиям в соответствии с темами НИРС и сдается экзамен.