

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор-директор ЭНИН

_____ Боровиков Ю. С.

« ____ » _____ 2010 г.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. КОМПЛЕКСНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

2. Код дисциплины в учебном плане СДМ.Р.1.

3. Направление – 140600 «Электротехника, электромеханика и электротехнологии»

4. Магистерская программа «Электроприводы и системы управления электроприводов»

5. Степень – магистр.

6. Обеспечивающее подразделение – Энергетический институт (ЭНИН), кафедра «Электропривод и электрооборудование» (ЭПЭО).

7. Преподаватель – профессор кафедры ЭПЭО Букреев Виктор Григорьевич. Тел. 563-255

8. Цель и задачи дисциплины

Основными целями дисциплины являются: формирование у студентов знаний о принципах построения систем автоматизации технологических процессов, алгоритмах оптимального управления сложными процессами и идентификации параметров технологического оборудования, а также умений по проектированию автоматизированных систем с программируемыми контроллерами.

В результате освоения данной дисциплины обеспечивается достижение целей **Ц 1, Ц 3 и Ц 5** основной образовательной программы «Электротехника, электромеханика и электротехнологии»; приобретенные знания, умения и навыки позволят подготовить выпускника:

– *к научно-исследовательской деятельности:* подготовка выпускников к научным исследованиям для решения задач, связанных с разработкой инновационных методов, повышающих эффективность эксплуатации и проектирования систем автоматизации технологических процессов (**Ц 1**);

– *к производственно-технологической деятельности:* подготовка выпускников к производственно-технологической деятельности, связанной с созданием и обслуживанием систем автоматизированного управления сложным технологическим оборудованием с исполнительными электроприводами (**Ц 3**);



– к самообучению и непрерывному профессиональному самосовершенствованию: подготовка выпускников к самообучению и непрерывному профессиональному самосовершенствованию. (Ц 5).

– к самообучению и непрерывному профессиональному самосовершенствованию: подготовка выпускников к самообучению и непрерывному профессиональному самосовершенствованию. (Ц 5).

Эти знания позволят выпускникам успешно решать задачи в профессиональной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, обслуживанием и эксплуатацией автоматизированных систем управления технологическими объектами с исполнительными электроприводами.

9. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

1. Общекультурные:

- способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);
- способность к письменной и устной коммуникации на государственном языке: умением логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь; готовностью к использованию одного из иностранных языков (ОК-2);
- готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-3);
- готовностью к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию решений в рамках своей профессиональной компетенции (ОК-7);

2. Профессиональные:

- способность рассчитывать режимы работы электроэнергетических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры, схемы электроэнергетических объектов (ПК-16);
- готовность участвовать в исследовании объектов и систем электроэнергетики и электротехники (ПК-38);
- готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-39);

В соответствии с поставленными целями в результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- современные аналитические методы для формирования моделей технологических объектов
- классификацию технологических объектов управления
- типовые автоматизированные системы управления технологическими процессами
- современные тенденции развития технического прогресса
- терминологию, основные понятия и определения используемые в АСУ ТП;
- методы математического представления сложных технических систем в пространстве состояний и в форме передаточных функций;
- алгоритмическое обеспечение оптимальных систем управления технологическим оборудованием.

уметь:

- применять современные методы и средства исследования для решения конкретных задач;



- делать выводы о возможных способах управления для улучшения качества регулирования;
- выбирать элементы автоматизированных систем управления технологическими процессами;
- решать комплексные проблемы на основе интеграции различных методов и методик;
- синтезировать архитектуру и структуру АСУ ТП.
- формулировать задачи синтеза регуляторов в автоматизированных системах управления сложным технологическим оборудованием;
- выбирать методы, соответствующие сформулированным задачам синтеза;
- формировать математические модели, соответствующие задачам синтеза регуляторов;
- анализировать результаты синтеза регуляторов и формулировать практически значимые выводы.

владеть:

- работы с системами автоматизированного моделирования и управления SCADA
- проектирования нижнего и среднего уровней систем автоматизированного управления
- анализа информации с целью расширения профессионального кругозора
- расчета параметров регуляторов многоконтурных систем управления технологическими процессами;
- разработки алгоритмов управления технологическим процессом и технологическим оборудованием;
- выбором программно-аппаратной реализации систем управления технологическими процессами;
- интерпретации экспериментальных данных и сопоставления их с теоретическими положениями;
- представления результатов в удобной для восприятия форме.

10. Содержание дисциплины – Основные темы дисциплины:

1. Введение. Объект и цель изучения дисциплины. – 1 час
- 2 Математическое обеспечение АСУ ТП. – 4 часа.
3. Оптимальные и адаптивные АСУ ТП. – 4 часа.
4. Программные среды моделирования и визуализации технологических процессов и элементов АСУ. – 7 часов
5. Аппаратные средства АСУ ТП. – 4 часа.
6. Программные средства АСУ ТП. – 6 часов.
7. Варианты технической реализации АСУ ТП и их конструктивные решения. – 10 часов.

11. Год обучения – 1; Семестр – осенний; Количество кредитов – 8.

12. Пререквизиты – СД.Ф.Р.02 «Теория электропривода», ОПД.Р.10 «Теория автоматического управления», СД.Ф.Р.06.В6.4 «Элементы систем электропривода», ОПД.Ф.Р.07 «Электронная, микропроцессорная и преобразовательная техника»,



СД.Ф.2 «Системы управления электроприводами», ЕН.Р.07.В6.4 «Математическое моделирование электромеханических систем».

13. Коррективы отсутствуют

14. Виды учебной деятельности и временной ресурс

Лекции	36 час.
Лабораторные занятия	18 час.
Практические занятия	18 час.
Всего аудиторных занятий	72 час.
Самостоятельная работа	108 час.
Общая трудоемкость	180 час.

15. Перечень лабораторных работ (18 часов):

1. Исследование электромеханических систем типа PCNC-3 – 4,5 часа.
2. САР температуры изотермического процесса – 4,5 часа.
3. Автоматизированная система дозирования сыпучих материалов – 4,5 часа.
4. Программирование контроллера LOGO Siemens – 4,5 часа.

16. Перечень практических занятий (18 часов):

1. Описание технологических процессов и динамического движения исполнительных электроприводов дифференциальными и разностными уравнениями, структурными схемами и схемами замещения – 3 часа.
2. Синтез оптимальных и адаптивных регуляторов систем подчиненного регулирования (на основе передаточных функций) и систем управления с отрицательной обратной связью по измерениям (на основе моделей в пространстве состояний). Определение условий наблюдаемости и управляемости в АСУ ТП. – 3 часа.
3. Примеры моделей исполнительных электроприводов в среде Matlab. Демонстрационные примеры АСУ ТП с помощью SCADA систем – Trace Mode, Genesis, MasterScada.– 3 часа.
4. Демонстрационный пример выбора элементов 3-х уровневой АСУ ТП дозирования сыпучих материалов.– 3 часа.
5. Алгоритмы управления и обработки измеряемых данных в 3-х уровневой АСУ ТП дозирования сыпучих материалов. – 3 часа.
6. Организация управления распределенными исполнительными электроприводами технологического оборудования – 3 часа.

17. Индивидуальные домашние задания – реферат, тема которого выдается студенту индивидуально в начале семестра.

- применение микроэлектромеханических преобразователей в современных АСУ ТП;
- построение адаптивных регуляторов в АСУ ТП с неконтролируемыми возмущениями;
- применение экспертных систем в задачах управления сложными технологическими процессами.



18. Курсовая работа.

Тема курсовой работы выдается студенту индивидуально в начале семестра и согласуется с руководителем магистранта. Примерные темы курсовой работы:

- АСУ технологическим процессом производства безводного фтороводорода в барабанной печи;
- АСУ технологическим процессом перекачивания нефти из резервуара;
- АСУ технологическим процессом транспортировки угля из забоя шахты;
- АСУ технологическим процессом перемещения груза мостовым краном.

19. Вид аттестации – Экзамен, диф. зачет

20. ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Белов М.П. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов: Учебник для вузов/ М.П. Белов, В.А. Новиков, Н.Л. Рассудов. – М: Издательский центр «Академия», 2004.- 576 с.
2. Корытин А.М., Петров Н.К., Радимов С.Н., Шапарев Н.К. Автоматизация типовых технологических процессов и промышленных установок. - М.: Энергоиздат, 1988.
3. Чернов Е.А., Кузьмин В.П. Комплектные электроприводы станков с ЧПУ. - Горький: Волго-Вятское изд-во, 1989.
4. Коровин Б.Г., Прокофьев Г.И., Рассудов Л.Н. Системы программного управления промышленными установками и робототехническими комплексами. - Л.: Энергоатомиздат, 1990.
5. Козырев Ю.Г. Промышленные роботы. Справочник. - М.: Машиностроение, 1988.
6. Шенфельд Р., Хабигер Э. Автоматизированные электроприводы, пер. с нем./под ред. Ю.А.Борцова-Л.: Энергоиздат, 1985.
7. Казаченко В.Ф., Микроконтроллеры. Руководство по применению 16-разрядных микроконтроллеров во встроенных системах управления. М: Изд. ЭКОМ, 1997.
8. Клюев А.С., Гладков Б.В. и др. Проектирование систем автоматизации технологических процессов, М: Изд. Энергия, 1980.
9. Демидов С.В., Авдушев С.А., Дубников А.М. и др. Электромеханические системы управления тяжелыми металлорежущими станками. – Л.: Машиностроение, 1986. – 236с.
10. Босинзон М.А. Автоматизированные мехатронные модули линейных и вращательных перемещений металлообрабатывающих станков // Приводная техника. – 2002. №1. – С. 10-19.
11. Коровин Б.Г., Прокофьев Г.И., Рассудов Л.Н. Системы программного управления промышленными установками и робототехническими комплексами. – Л.: Энергоатомиздат, 1990. – 352с.
12. Крутько П.Д. Управление исполнительными системами роботов. –М.: Наука, 1991. – 332с.



13. Кузнецов С.А. Интеграция – главное направление на пути создания высокоэффективных машиностроительных САПР // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2000. №2. – С. 4-8.
14. Мартинов Г.М., Сосонкин В.Л. Концепция числового программного управления мехатронными системами: проблема реального времени // Мехатроника, автоматизация, управление. – 2000. №3. – С. 37-40.
15. Мартинов Г.М., Сосонкин В.Л. Концепция числового программного управления мехатронными системами: реализация геометрической задачи // Мехатроника, автоматизация, управление. – 2001. №1. – С. 9-15.
16. Соломенцев Ю.М., Сосонкин В.Л. Мартинов Г.М. Построение персональных систем ЧПУ (PCNC) по принципу открытых систем // Открытые системы. – 1997. №3. – С. 68-74.
17. Сосонкин В.Л., Мартинов Г.М. Концепция числового программного управления мехатронными системами: анализ современного мирового уровня архитектурных решений в области ЧПУ // Мехатроника, автоматизация, управление. – 2002. №7. – С. 11-17.
18. Сосонкин В.Л., Мартинов Г.М. Концепция числового программного управления мехатронными системами: методологические аспекты построения открытых систем ЧПУ // Мехатроника, автоматизация, управление. – 2002. №2. – С. 2-11.
19. Сосонкин В.Л., Мартинов Г.М. Системы числового программного управления: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Автоматизация технологических процессов и производств», направлению «Автоматизация и управление» и магистерской программе «Распределенные компьютерные информационно-управляющие системы». Логос, 2005, 296 с.
20. Букреев В.Г., Краснов И.Ю., Старых А.А. Математическое моделирование элементов электротехники. (учебное пособие). Томск: Изд-во ТПУ, 2006.- 179 с.
21. Букреев В.Г., Краснов И.Ю. Основы теории регулирования непрерывных систем. (учебное пособие). Томск: Изд-во ТПУ, 2006.- 119 с.
22. Букреев В.Г., Гусев Н.В. Системы цифрового управления многокоординатными следящими электроприводами. (учебное пособие). Томск: Изд-во ТПУ, 2007.- 213 с.

Дополнительная литература:

23. Королев А.А. Конструкции и расчет машин и механизмов прокатных станов. - М.: Металлургия, 1985.
24. Бычков В.А. Электропривод и автоматизация металлургического производства: Учебное пособие. - М.: Высшая школа, 1977.
25. Сандлер А.С. Электропривод и автоматизация металлорежущих станков-М.: Высшая школа, 1977.
26. Справочник по автоматизированному электроприводу / Под ред. В.А. Елисеева. - М.: Энергоатомиздат, 1986.
27. Серия из библиотеки «Машиностроение». - М.: Машиностроение, 1986-1988.
28. Техническая документация предприятий по отраслям.
29. <http://ncsystems.ru>



30. <http://www.metran.ru/993art00.html>
31. <http://sensor.ru/>
32. <http://www.aldis.ru/techno/nets/>
33. <http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/interface/index.htm>
34. <http://tornado.nsk.ru/support/articles/8.pdf>
35. <http://www.asutp.ru/?p=600191>
36. <http://www.mka.ru/?p=41313>
37. <http://www.datamicro.ru/>
38. http://www.kipservis.ru/knt_logic.htm
39. <http://www.asucontrol.ru>
40. <http://www.can-cia.org>
41. <http://www.RealLab.ru>
42. <http://www.ncsystems.ru>

Программное обеспечение и Internet –ресурсы

<http://portal.tpu.ru:7777/SHARED/b/BUKREEV>

21. Координатор – Букреев В.Г., профессор каф. ЭПЭО ЭНИИ, тел. 563-255.

Автор – Букреев В.Г.