

Министерство образования РФ
Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Ивановский государственный энергетический университет им. В.И.Ленина»

Электромеханический факультет

Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок

декан ФЗВО «УТВЕРЖДАЮ»
Дюповкин Н.И.
« ____ » _____ 2012 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина

«Автоматизация типовых технологических процессов и промышленных установок»

Направление

140604 «Электротехника, электромеханика и электротехнологии»

Специальность

140604 «Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов»

Специализация

«Электропривод и автоматизация общепромышленных установок и технологических комплексов»

Квалификация

140604.65 – инженер

Обучение-заочное

	10 се- мestr	11 се- мestr
Лекции	8 часов	8 часов
Лабораторные работы	8 часов	-
Практические	-	6 часов
Курсовой проект (работа)	-	14 часов
Расчетно-графические работы	-	-
Самостоятельная внеаудиторная работа	84 часа	72 часа
Консультации	-	-
Всего часов по курсу	100 часов	100 часов
Вид контроля	зачет	ДЗЧ, экзамен

Иваново 2012

1. Цель и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

1.1. Цель преподавания дисциплины

Дисциплина "Автоматизация типовых технологических процессов и промышленных установок" направлена на формирование у студента специальности 140604 комплекса знаний об основных концепциях и принципах построения систем управления типовыми технологическими объектами металлургического, металлообрабатывающего, бумагоделательного и текстильного производства, реализованных на базе автоматизированного электропривода.

1.2. Задачи дисциплины

Необходимость широкого внедрения современных средств автоматизации ставит цель углубленного изучения типовых технологических объектов, методов их идентификации, принципов автоматизации, анализа и синтеза систем управления. В соответствии с поставленной целью решаются следующие задачи:

- формирование знаний о типовых непрерывных и дискретных технологических объектах металлургической, металлообрабатывающей, бумагоделательной, текстильной и других областях промышленности;

- изучение методов идентификации объектов и систем управления, в том числе на основе использования статических характеристик и тестовых воздействий;

- изучение принципов построения, методов анализа и синтеза систем взаимосвязанного электропривода как силовой базы автоматизации непрерывных технологических объектов, особенностей их построения при централизованном и индивидуальном питании приводных двигателей с учетом упругости обрабатываемых материалов и кинематических звеньев.

1.3. Связь с другими учебными дисциплинами

Изучение дисциплин базируется на широком использовании методов дисциплин "Теория автоматического управления", "Высшая математика", "Системы управления электроприводами", "Моделирование электромеханических систем", "Электрические и электронные аппараты".

2. Содержание лекционных занятий

Лекционные занятия 10-го семестра (8 часов)

2.1. Характеристика типовых технологических процессов (2 часа)

Основные понятия и определения. Цель и задачи курса. Типы производственных процессов. Классификация и структура современных технологических процессов (ТП). Технологические объекты (ТО) с сосредоточенными и распределительными параметрами.

2.2. Непрерывный технологический процесс обработки ткани (2 часа)

Способы непрерывной обработки ткани и особенности технологического оборудования. Стабилизация и регулирование скорости и натяжения ткани в системе взаимосвязанного электропривода. Принципы построения взаимосвязанных электроприводов поточных линий для обработки ткани.

2.3. Типовой технологический процесс прокатки (4 часа)

Основные понятия теории прокатки. Процессы в зоне деформации металла. Захват металла, опережение, удлинение. Основные типы прокатных станов Обжимные реверсивные станы. Характеристика. Нагрузочные диаграммы. Особенности построения системы электропривода. Непрерывные станы горячей прокатки. Системы электропривода. Петлеобразователи. Ударное приложение нагрузки. Температурный и скоростной режимы прокатки. Особенности построения системы электропривода станов холодной прокатки. Стабилизация натяжения полосы между клетями стана.

Лекционные занятия 11-го семестра (8 часов)

2.4. Технологический процесс производства бумаги (2 часа)

Оборудование бумагоделательной машины (БМ). Основные элементы современных автоматизированных электроприводов БМ. Автоматические системы регулирования и управления БМ. Динамические характеристики секционных электроприводов. Автоматизация продольнорезательных станков.

2.5 Технологические процессы металлообработки (2 часа)

Технологические основы металлообработки. Типовые технологические процессы и их характеристика. Системы автоматической стабилизации режимов резания. Математические модели типовых процессов металлообработки.

2.6. Автоматизация транспортно-складских систем машиностроительных предприятий (4 часа)

Цели и задачи транспортно-складской системы как составной части гибкой производственной системы. Требования к автоматизированным транспортно-складским системам.

Элементы автоматизации транспортно-складских систем. Микропроцессорное программируемое устройство (МПЦУ). Упрощенная структурная схема МПЦУ. Система команд МПЦУ. Автоматизированная транспортно-складская система на базе микропроцессорного программируемого циклового устройства.

3. Лабораторные работы

3.1. Лабораторные работы 10 го семестра (8 часов)

1. Исследование процессов деформации ткани в простейшей безроликовой зоне обработки.(2часа).

2. Исследование процессов деформации ткани в многороликовой зоне обработки (2часа.).

3. Исследование процессов деформации в многороликовой зоне обработки ткани с учетом технологических возмущений (2часа).

4. Экспериментальные испытания датчиков линейного положения. (2часа.).

3.2. Лабораторные работы 11-го семестра

– Не предусмотрены

4. Семинарские (практические) занятия

4.1. Практические занятия 10-го семестра (часов)

Не предусмотрены

4.2. Практические занятия 11-го семестра (6 часов)

1.Расчет мощности электродвигателя механизма главного движения при точении (2часа.).

2.Составление управляющей программы для микропроцессорного программируемого циклового устройства автоматизированной транспортно-складской системы. (4часа.).

5. Курсовой проект (работа) 11 семестр

Тематика курсовых проектов связана с разработкой систем автоматического управления технологическими параметрами непрерывных объектов для обработки гибких материалов (поточные машины для обработки ткани),(12) а также электроприводов механизмов металлорежущих станков.

В расчетную часть курсовых проектов входит анализ технологических объектов, выявление требований к системе стабилизации параметров, выбор системы электропривода, комплектных преобразователей, расчет параметров регуляторов и настройка защитных устройств, а также расчет динамических характеристик.

6. Расчетно-графические работы

Не предусмотрены.

7. Самостоятельная работа студентов

7.1. Самостоятельная работа 10-го семестра

Раздел дисциплины	Вид СРС	Трудоемкость, часов
	Изучение технологических процессов металлопрокатки	20
	Идентификация ТП методами пассивного эксперимента. Характеристика случайных процессов: математическое ожидание, дисперсия, корреляционная функция, спектральная плотность. Прохождение случайного сигнала через линейную систему. Определение характеристик случайного процесса по результатам пассивного эксперимента	15
	Расчет системы взаимосвязанного электропривода непрерывного агрегата	20
	Расчет оптимальной системы электропривода обжимного стана	10
	Системы выравнивания натяжения ткани в зоне обработки.	4
	Расчет системы электропривода накатной машины	5
	Подготовка к выполнению лабораторных работ по дисциплине и оформлению отчетов	10
Всего		84

7.2. Самостоятельная работа 11-го семестра

- Системы электроприводов бумагоделательных машин 20 часов.
- Методы активной идентификации объектов и систем 12 часов.
- Многосвязные системы регулирования координат 20 часов.
- Системы экстремального регулирования 20 часов.

8. Учебно-методические материалы по дисциплине

8.1. Основная литература

1. Корятин А.М. и др. Автоматизация типовых технологических процессов и установок. Изд. 2-е, перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1988.
2. Борцов Ю.А. и др. Электромеханические системы с адаптивным и модальным управлением. - Л.: Энергоатомиздат, 1984.
3. Морозовский В.Т. Многосвязные системы автоматического регулирования. - М.: Энергия, 1969.
4. Емельянов С.В. Теория систем с переменной структурой. - М.: Наука, 1970.
5. Кузовков Н.Т. Модальное управление и наблюдающие устройства. - М.: Машиностроение, 1976.
6. Бычков В.П. Электропривод и автоматизация металлургического производства. - Л.: Высшая школа, 1977.
7. Быстров А.М., Глазунов В.Ф. Многодвигательные автоматизированные электроприводы поточных линий текстильной промышленности. - М.: Легкая индустрия, 1977.
8. Барышников В.Д., Куликов С.Н. Автоматизированные электроприводы машин бумагоделательного производства. - Л.: Энергоиздат, 1982.
9. Шестаков В.М. Автоматизированные электроприводы бумаго- и картоноделательных машин. - М.: Лесная промышленность, 1978.
10. Розенвассер Е.Н., Юсупов Р.М. Чувствительность систем автоматизированного управления. - Л.: Энергия, 1969.
11. Глазунов В.Ф. и др. Расчет и наладка типового взаимосвязанного электропривода отделочных поточных линий. - Изд. ИвГУ, 1990.
12. Глазунов В.Ф. Расчет автоматических систем управления процессом транспортирования ткани в типовом оборудовании непрерывного действия. - Изд. ИвГУ, 1990.
13. Глазунов В.Ф., Пруднов А.В. Экспериментальные испытания датчиков линейного положения. - Изд. ИГЭУ, 2010.
14. Захаров А.М., Пруднов А.В. . Автоматизированная транспортно-складская система на базе микропроцессорного программируемого циклового устройства. Изд. ИГЭУ, 2003.

Рабочая программа составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом подготовки (магистров, бакалавров) по направлению (551300 – Электротехника, электромеханика и электротехнологии) и инженеров по направлению подготовки дипломированных специалистов (654500 – Электротехника, электромеханика и электротехнологии).

Программу составил

К.т.н., доцент

Пруднов А.В..

« ____ » _____ 2012 г.

Программа обсуждена и принята на заседании кафедры ЭП и АПУ.

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2012 г.

Заведующий кафедрой

Колганов А.Р.

Программа согласована с заведующим выпускающей кафедрой ЭП и АПУ.

Заведующий кафедрой

Колганов А.Р.

« ____ » _____ 2012 г.

Председатель цикловой методической комиссии ЭМФ

« ____ » _____ 2012 г.

Морозов Н.А.

Вопросы для зачетных билетов (10 семестр)

1. Классификация и структура современных технологических процессов.
2. Технологические объекты с сосредоточенными и распределенными параметрами.
3. Технологический процесс прокатки.
4. Процессы в зоне деформации металла.
5. Условия захвата металла валками.
6. Опережение, удлинение.
7. Обжимные реверсивные станы. Нагрузочные диаграммы.
8. Особенности построения систем электропривода.
9. Индивидуальный привод рабочих валков обжимного стана. Схемы выравнивания нагрузок.
10. Непрерывные станы горячей прокатки.
11. Ударное приложение нагрузки.
12. Петлеобразователи. Стабилизация натяжения полосы.
13. Температурный и скоростной режим прокатки.
14. Оборудование бумагоделательной машины (БМ).
15. Электроприводы секций БМ. Стабилизация скорости и натяжения бумаги
16. Способы непрерывной обработки ткани и особенности технологического оборудования.
17. Стабилизация и регулирование скорости и натяжения полотна в системе взаимосвязанного электропривода.

Вопросы для экзаменационных билетов (11 семестр)

1. Технологические основы металлообработки.
2. Типовые технологические процессы и их характеристики.
3. Стабилизация режимов резания.
4. Идентификация динамических характеристик объекта с помощью тестовых сигналов.
5. Полный факторный эксперимент.
6. Принципы построения взаимосвязанных электроприводов непрерывных объектов. Выбор ведущего двигателя.
7. Расчет статической устойчивости взаимосвязанного электропривода с централизованным источником питания.
8. Связанное регулирование натяжения и скорости обрабатываемого полотна в непрерывных объектах управления.
9. Требования к быстродействию системы электропривода. Способы повышения быстродействия.
10. Математические методы синтеза оптимальных САУ. Выбор критериев оптимальности. Оценка эффективности оптимизации.
11. Энергетические соотношения при оптимальном управлении приводом обжимного стана.
12. Задачи оптимального пуска двигателя.
13. Оптимизация параметров в системах стабилизации натяжения полотна непрерывного объекта. Чувствительность к вариации параметров.
14. Виды намотки гибких материалов. Требования к электроприводу машин для осевой намотки полотна.
15. Принципы построения систем электроприводов машин для намотки ткани. Математические модели электроприводов осевых накатов. Стабилизация плотности намотки.
16. Цели и задачи транспортно-складской системы как составной части гибкой производственной системы.
17. Требования к автоматизированным транспортно-складским системам.
18. Элементы автоматизации транспортно-складских систем.

19. Микропроцессорное программируемое устройство (МПЦУ).
20. Упрощенная структурная схема МПЦУ.
21. Система команд МПЦУ.
22. Автоматизированная транспортно-складская система на базе микропроцессорного программируемого циклового устройства.