

**Федеральное агентство по образованию РФ
Государственное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГОУВПО «АмГУ»**

УТВЕРЖДАЮ
И.о. зав. кафедрой АПП и Э
А.Н. Рыбалев
«__» _____ 2010г.

Энергетический факультет

Кафедра «Автоматизация производственных процессов и электротехники»

Учебно-методический комплекс дисциплины

**КОНТРОЛЬ И РЕГУЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПАРАМЕТРОВ**

для специальности 22.03.01 «Автоматизация технологических процессов и
производств»

Составитель: старший преподаватель Редозубов Р. Д.

Благовещенск 2010 г.

*Печатается по решению
редакционно-издательского
совета энергетического
факультета Амурского
государственного
университета.*

Р.Д. Редозубов

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Контроль и регулирование технологических параметров» для студентов очной формы обучения по специальности 22.03.01 - «Автоматизация технологических процессов и производств». – Благовещенск. Амурский государственный университет, 2010.

Учебно-методические рекомендации ориентированы на оказание помощи студентам очной формы обучения по специальности 22.03.01 – «Автоматизация технологических процессов и производств» для формирования знаний при изучении курса «Контроль и регулирование технологических параметров».

© Амурский государственный университет, 2010

© Кафедра автоматизации производственных процессов, 2010

© Редозубов Роман Дмитриевич, 2010

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	4
1. Рабочая программа дисциплины.....	5
2. План-конспект лекций.....	23
3. Самостоятельная работа студентов. Темы рефератов.	28

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебно-методический комплекс дисциплины «Контроль и регулирование технологических параметров» для специальности 220301 «Автоматизация технологических процессов и производств» составлен на основании Государственного образовательного стандарта и Учебного плана специальности 220301.

обсужден на заседании кафедры автоматизации производственных процессов и электротехники

«___»_____2010 г., протокол №_____

И.о. заведующего кафедрой_____ А.Н. Рыбалев

СОГЛАСОВАНО

Начальник УМУ

Г.Н. Торопчина

(подпись, И.О.Ф.)

«___»_____2010 г.

СОГЛАСОВАНО

Председатель УМС факультета

Ю.В. Мясоедов

(подпись, И.О.Ф.)

«___»_____2010 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой

А.Н. Рыбалёв

(подпись, И.О.Ф.)

«___»_____2010 г.

Федеральное агентство по образованию Российской Федерации
Амурский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
В.В. Проказин

«__» _____ 20 __ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Контроль и регулирование технологических параметров»

для специальности 22.03.01 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Курс	5	Семестр	9
Лекции (час.)	28 час.	Зачет	9
Практические (семинарские) занятия (час.)	14 час.		
СРС (час.)	58 час.		
Всего часов	100		

Составитель Р.Д.Редозубов, ст. преподаватель кафедры автоматизации
производственных процессов и электротехники
(И.О.Ф., должность, ученое звание)

Факультет Энергетический

Кафедра автоматизации производственных процессов и электротехники

2010 г.

Рабочая программа составлена на основании учебного плана специальности 22.03.01 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры автоматизации производственных процессов и электротехники

«__» _____ 20__ г., протокол № _____

Заведующий кафедрой _____ А.Н. Рыбалев

Рабочая программа одобрена на заседании УМС 22.03.01 «Автоматизация технологических процессов и производств»

«__» _____ 200__ г., протокол № _____

Председатель _____ А.Н. Рыбалев

СОГЛАСОВАНО

Начальник УМУ

_____ Г.Н. Торопчина

(подпись, И.О.Ф.)

«__» _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Председатель УМС факультета

_____ Ю.В. Мясоедов

(подпись, И.О.Ф.)

«__» _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой

_____ А.Н. Рыбалев

(подпись, И.О.Ф.)

«__» _____ 20__ г.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины «Контроль и регулирование технологических параметров» заключается в формировании у студентов знаний и умений синтеза систем автоматического контроля, регулирования и управления на основе современных методов и средств.

В результате изучения этой дисциплины студент должен знать:

- современные методы получения, передачи и обработки информации о параметрах технологических процессов;
- основные принципы и концепции построения систем автоматического контроля, регулирования и управления;
- методы синтеза систем автоматического контроля, регулирования и управления;
- основные проблемы и перспективы направления развития автоматического контроля и регулирования;

Уметь:

- обосновывать выбор составляющих систем контроля, регулирования и управления;
- осуществлять анализ качества автоматических систем контроля, регулирования и управления;
- осуществлять экономическую оптимизацию контролируемых, регулирующих и управляющих систем;

Изучение данной дисциплины базируется в основном на учебном материале следующих дисциплин: «Метрология», «Электромеханотроника», «Программирование и основы алгоритмизации», (примеры составления и отладка программ), «Технические средства автоматизации», «Диагностика и надежность систем автоматизации», «Проектирование автоматизированных систем» (проектирование локальных АСР и АСУ), «Автоматизация технологических процессов и производств» (разработка локальных АСР и АСУ).

Изучение дисциплины предусматривает широкое применение сети Internet при выполнении самостоятельной работы.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ЛЕКЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ (28 часов)

1.1. Контроль и регулирование температуры – 4 часа.

Приборы для измерения температуры. Бесконтактное (инфракрасное) измерение температуры. Система автоматического регулирования температуры в плавильной печи с тепловизорным датчиком температуры и управляемым выпрямителем для питания ТЭН. Оборудование для управления температурой технической установки (нагревательные элементы, холодильные установки), непосредственное и косвенное воздействие (регулирование подачи теплоносителя и хладагента).

1.2. Контроль и регулирование расхода – 4 часа.

Жидкие и газообразные среды. Расходомеры постоянного перепада давления: грузопоршневые, вихревые, ультразвуковые, на эффекте Физо-Френеля, на эффекте Доплера, на основе магнито-ядерного резонанса. Расходомеры переменного перепада давления. Средства дросселирования и дозирования: насосы и вентиляторы, регулирующие клапаны, золотники, заслонки, шиберы. Сыпучие среды. Средства прямого измерения расхода (крыльчатки, отклоняемые пластины). Изменение загрузки конвейеров. Дозаторы шнековые и лопастные. Питатели, шиберы. Система регулирования состава комбикорма с регулированием загрузки мельницы.

1.3. Контроль и регулирование давления – 4 часа.

Приборы измерения давления. Способы измерения: манометрический, дифференциальный, пьезокристаллический. Измерение вакуума. Системы регулирования с аккумулирующей емкостью (циклического действия) и система непрерывного действия (дросселирование и дозирование). Компрессорные и гидронасосные установки. Регулирование давления в системе питания пневматического инструмента.

1.4. Контроль и регулирование уровня – 2 часа.

Контроль и регулирование уровня жидких сред. Датчики: поплавковые, емкостные, индуктивные, оптические, манометрические. Непрерывное и циклическое регулирование. Одно-, двух-, трехимпульсные схемы регулирования уровня. Система регулирования уровня водонапорной башни.

1.5. Контроль и регулирование концентрации – 2 часа.

Способы измерения концентрации: кондуктометрический, оптический, тепловой (для газов), концентрация CO₂, спирта.

1.6. Контроль и регулирование линейных и угловых расстояний и размеров – 2 часа.

Способы: ультразвуковой, оптический. Датчики измерения линейных размеров. Система управления манипулятором с обратной связью по положению.

1.7. Контроль деформаций – 2 часа.

Тензометрический метод измерения деформаций. Электронные весы тензометрического принципа действия.

1.8. Контроль и регулирование угловой и линейной скорости – 2 часа.

Датчики скорости: оптический, индукционный.

1.9. Контроль и регулирование вращающего момента – 2 часа.

Индукционные синхронный и асинхронный измерители вращающего момента.

1.10. Контроль и регулирование развиваемого усилия – 2 часа.

Пьезометрические датчики усилия. Системы управления гидравлическим прессом горячего и холодного штампования.

1.11. Контроль и регулирование электроэнергетических параметров – 2 часа.

Контроль электрического напряжения, тока, мощности. Измерительные преобразователи для контроля напряжения и тока.

1.12. Современные каналы передачи данных. Промышленные интерфейсы – 2 часа.

2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (14 часов)

1.1. Контроль и регулирование температуры – 2 час.

1.2. Контроль и регулирование расхода – 2 час.

1.3. Контроль и регулирование давления – 1 час.

1.4. Контроль и регулирование уровня – 1 час.

1.5. Контроль и регулирование концентрации – 1 час.

1.6. Контроль и регулирование линейных и угловых расстояний и размеров – 1 час.

1.7. Контроль деформаций – 1 час.

1.8. Контроль и регулирование угловой и линейной скорости – 1 час.

1.9. Контроль и регулирование вращающего момента – 1 час.

1.10. Контроль и регулирование развиваемого усилия – 1 час.

1.11. Контроль и регулирование электроэнергетических параметров – 1 час.

1.12. Современные каналы передачи данных. Промышленные интерфейсы – 1 час.

Практические занятия проводятся в виде семинаров, на которых студенты докладывают и обсуждают рефераты, подготовленные при выполнении самостоятельной работы.

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА (58 часов)

Самостоятельная работа студентов по дисциплине предусматривается в следующих формах:

- подготовка каждым студентом двух рефератов по темам практических занятий;
- подготовка доклада по темам рефератов на практических (семинарских) занятиях с обсуждением проблем и решений по теме наряду с учащимися группы.

Темы рефератов совпадают с темами практических занятий, и выбираются произвольно. Допускается комплексная подготовка рефератов с четким разграничением разделов между учащимися.

Защита реферата производится студентом в следующем порядке:

- реферат сдается преподавателю на предварительную проверку;
- после предварительной проверки преподаватель проводит собеседование с автором по теме реферата;
- доклад (не более 10 мин.) индивидуально или совместно (при комплексном выполнении) перед преподавателем и учащимися группы с последующим обсуждением проблем, решений по данной теме, и ответы на вопросы со стороны преподавателя и учащихся.

Реферат считается зачтенным при выполнении следующих условий:

- в реферате, представленном на предварительную проверку преподавателю, четко представлены проблема и варианты решения контроля и регулирования технологических параметров по заданной теме. Приведен ряд примеров технологических схем систем контроля и регулирования. Представленные современные изделия от производителей, их принцип действия, данные, внешний вид, найденные в справочном материале (включая Internet);
- при предварительном собеседовании с преподавателем учащийся показал знания по теме подготовленного им реферата;
- на семинарском занятии студент ответил на вопросы,

непосредственно связанные с темой реферата, и предложил решения проблем контроля и регулирования при нераскрытых им вопросах в реферате.

4. ПЕРЕЧЕНЬ И ТЕМЫ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ФОРМ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Промежуточный контроль знаний студентов по дисциплине предусматривает две контрольные точки, оценки по которым выставляются на основе информации о выполнении рефератов, участии в семинарских (практических) занятиях, а также на основе тестирования теоретических знаний, полученных за прошедший период обучения. Предусмотрено тестирование по темам прошедших лекционных занятий.

5. ЗАЧЕТ

Для получения зачета по дисциплине студенту необходимо подготовить и защитить рефераты по заданным темам и ответить на два теоретических вопроса из следующего списка.

Вопросы к зачету:

1. Характеристика основных способов контроля и регулирования температуры.
2. Приборы для измерения температуры. Бесконтактное измерение температуры (инфракрасные ПИП).
3. Система автоматического регулирования температуры в плавильной печи.
4. Оборудование для управления температурой технической установки.
5. Принципы воздействия на объект регулирования температуры.
Непосредственное и косвенное воздействие.
6. Общие принципы контроля и регулирования расхода.
7. Расходомеры постоянного перепада давления.
8. Расходомеры переменного перепада давления.
9. Средства воздействия на расход: дросселирование и дозирование.

10. Средства измерения расхода сыпучих сред.
11. Изменение загрузки конвейеров. Дозаторы, питатели, шиберы.
12. Система регулирования состава комбикорма с регулированием загрузки мельницы.
13. Основные принципы контроля и регулирования давления.
14. Способы измерения: манометрический, дифференциальный, пьезокристаллический.
15. Измерение вакуума.
16. Системы регулирования давления с аккумулирующей емкостью (циклического действия).
17. Система непрерывного действия (дресселирование и дозирование).
18. Компрессорные и гидронасосные установки.
19. Регулирование давления в системе питания пневматического инструмента.
20. Основные принципы контроля и регулирования уровня.
21. Способы контроль и регулирования уровня жидких сред.
22. Измерительные преобразователи уровня: поплавковые, емкостные, индуктивные, оптические, манометрические.
23. Непрерывное и циклическое регулирование уровня. Одно-, двух-, трехимпульсные схемы регулирования уровня.
24. Система регулирования уровня водонапорной башни.
25. Способы измерения концентрации: кондуктометрический, оптический, тепловой (для газов), концентрация CO₂, спирта.
26. Способы контроля линейных и угловых расстояний и размеров: ультразвуковой, оптический.
27. Датчики измерения линейных размеров.
28. Система управления манипулятором с обратной связью по положению.
29. Тензометрический метод измерения деформаций.
30. Электронные весы тензометрического принципа действия.

- 31. Контроль угловой и линейной скорости. Датчики скорости: оптический, индукционный.
- 32. Индукционные синхронный и асинхронный измерители вращающего момента.
- 33. Пьезометрические датчики усилия.
- 34. Системы управления гидравлическим прессом горячего и холодного штампования.
- 35. Контроль электрического напряжения, тока, мощности. Измерительные преобразователи для контроля напряжения и тока.
- 36. Современные каналы передачи данных. Промышленные интерфейсы.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ (ОСНОВНОЙ) ЛИТЕРАТУРЫ

- 1.1. Овчаренко Н.И. Элементы автоматических устройств энергосистем. — М.: Энергоатомиздат, 1995. В 2-х книгах, — 250 стр.
- 1.2. Технические средства автоматизации химических производств. Спр. изд./ В.С. Балакирев, Л.А. Барский, А.В. Бугров и др. — М.: Химия, 1991. 276 стр.
- 1.3. Бриндли К. Измерительные преобразователи. Справочное пособие: Пер. с англ. — М.: Энергоатомиздат, 1991. — 144 стр.: ил.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 2.1. В.С. Балакирев, А.А. Софиев. Применение средств пневмо- и гидроавтоматики в химических производствах: Учебное пособие для вузов. — М.: Химия, 1984. — 192 стр.

2.2. Родионов В.Д., Терехов В.А., Яковлев В.Б. . Технические средства автоматизации АСУ ТП. Учеб. пособие для вузов/ Под ред. В.Б. Яковлева. – М.: Высшая школа, 1989 стр.

2.3. Коновалов Л.И., Петелин Д.П. Элементы и системы электроавтоматики: Учебн. пособие для студентов вузов. — М.: Высшая школа, 1980.

2.4. К.И. Хансуваров, В.Г. Цейтлин. Техника измерения давления, расхода, количества и уровня жидкости газа и пара. – М.: Издательство стандартов, 1989.

2.5. В.С. Чистяков. Краткий справочник по теплотехническим измерениям. – М.: Энергоатомиздат, 1990.

2.6. А.Н. Гордов, О.М. Жагулло, А.Г. Иванова. Основы температурных измерений. – М.: Энергоатомиздат, 1992.

2.7. Н.Г. Фарзани, Л.В. Илясов, А.Ю.Азим-Заде. Технологические измерения и приборы. Учебник для вузов. – М.: В.Ш., 1989.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Номер недели	Номер темы	Вопросы, изучаемые на лекции	Занятия (номера)		Используемые наглядные и методические пособия	Самостоятельная работа студентов		Формы контроля
			практич. (семин.)	лаборат.		содержание	час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	Контроль и регулирование температуры. Приборы для измерения температуры. Бесконтактное измерение температуры (инфракрасные). Система автоматического регулирования температуры в плавильной печи с тепловизорным датчиком температуры и управляемым выпрямителем для питания ТЭН.				Подготовка рефератов	4	Контрольная точка №1, зачет, сдача и защита рефератов
2	1	Контроль и регулирование температуры. Оборудование для управления температурой технической установки (нагревательные элементы, холодильные установки), непосредственное и косвенное воздействие (регулирование подачи теплоносителя и хладагента).	Контроль и регулирование температуры.			Подготовка рефератов	4	Контрольная точка №1, зачет, сдача и защита рефератов

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	2	Контроль и регулирование расхода. Жидкие и газообразные среды. Расходомеры постоянного перепада давления: грузопоршневые, вихревые, ультразвуковые, на эффекте Физо-Френеля, на эффекте Доплера, на основе магнито-ядерного резонанса. Расходомеры переменного перепада давления. Средства дросселирования и дозирования: насосы и вентиляторы, регулирующие клапаны, золотники, заслонки, шиберы.				Подготовка рефератов	4	Контрольная точка №1, зачет, сдача и защита рефератов
4	2	Контроль и регулирование расхода. Сыпучие среды. Средства прямого измерения расхода (крыльчатки, отклоняемые пластины). Изменение загрузки конвейеров. Дозаторы шнековые и лопастные. Питатели, шиберы. Система регулирования состава комбикорма с регулированием загрузки мельницы.	Контроль и регулирование расхода.			Подготовка рефератов	4	Контрольная точка №1, зачет, сдача и защита рефератов

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	3	Контроль и регулирование давления. Приборы измерения давления. Способы измерения: манометрический, дифференциальный, пьезокристаллический. Измерение вакуума. Системы регулирования с аккумулирующей емкостью (циклического действия) и система непрерывного действия (дросселирование и дозирование). Контроль и регулирование давления. Компрессорные и гидронасосные установки. Регулирование давления в системе питания пневматического инструмента.				Подготовка рефератов	4	Контрольная точка №1, зачет, сдача и защита рефератов
6	4	Контроль и регулирование уровня. Контроль и регулирование уровня жидких сред. Датчики: поплавковые, емкостные, индуктивные, оптические, манометрические. Непрерывное и циклическое регулирование. Одно-, двух-, трехимпульсные схемы регулирования уровня. Система регулирования уровня водонапорной башни.	Контроль и регулирование давления – Контроль и регулирование уровня.			Подготовка рефератов		Контрольная точка №1, зачет, сдача и защита рефератов
7	5	Контроль и регулирование концентрации. Способы измерения				Подготовка рефератов	5	Контрольная точка №2, зачет, сдача и защита рефератов

		концентрации: кондуктометрический, оптический, тепловой (для газов), концентрация CO ₂ , спирта.						
--	--	---	--	--	--	--	--	--

1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	6	Контроль и регулирование линейных и угловых расстояний и размеров. Способы: ультразвуковой, оптический. Датчики измерения линейных размеров. Система управления манипулятором с обратной связью по положению.	Контроль и регулирование концентрации. Контроль и регулирование линейных и угловых расстояний и размеров.			Подготовка рефератов	4	Контрольная точка №2, зачет, сдача и защита рефератов
9	7	Контроль деформаций – 2 часа. Тензометрический метод измерения деформаций. Электронные весы тензометрического принципа действия.				Подготовка рефератов	4	Контрольная точка №2, зачет, сдача и защита рефератов
10	8	Контроль и регулирование угловой и линейной скорости. Датчики скорости: оптический, индукционный.	Контроль деформаций. Контроль и регулирование угловой и линейной скорости.			Подготовка рефератов	4	Контрольная точка №2, зачет, сдача и защита рефератов
11	9	Контроль и регулирование вращающего момента. Индукционные синхронный и асинхронный измерители вращающего момента стационарных воздействий.				Подготовка рефератов	4	Контрольная точка №2, зачет, сдача и защита рефератов
12	10	Контроль и регулирование развиваемого усилия. Пьезометрические датчики усилия. Системы управления гидравлическим прессом горячего и холодного штампования.	Контроль и регулирование вращающего момента. Контроль и регулирование развиваемого усилия.			Подготовка рефератов	4	Контрольная точка №2, зачет, сдача и защита рефератов

1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	11	Контроль и регулирование электроэнергетических параметров. Контроль электрического напряжения, тока, мощности. Измерительные преобразователи для контроля напряжения и тока.				Подготовка рефератов	4	Зачет, сдача и защита рефератов
14	12	Современные каналы передачи данных. Промышленные интерфейсы	Контроль и регулирование электроэнергетических параметров. Современные каналы передачи данных. Промышленные интерфейсы.			Подготовка рефератов	5	Зачет, сдача и защита рефератов

**Федеральное агентство по образованию РФ
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального
образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГОУВП «АмГУ»**

Энергетический факультет

Кафедра «Автоматизация производственных процессов и электротехники»

План-конспект лекций по дисциплине

**КОНТРОЛЬ И РЕГУЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПАРАМЕТРОВ**

для специальности 22.03.01 «Автоматизация технологических процессов и
производств»

Составитель: старший преподаватель Редозубов Р. Р.

Благовещенск 2010 г.

2. ПЛАН-КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

ЛЕКЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ -- 28 часов.

1. Контроль и регулирование температуры – 4 часа.

1.1. Контактные методы и средства измерения температуры: манометрический, термоэлектрический, термосопротивления.

Принцип действия, конструкция, диапазон измерения, достоинства и недостатки контактных термометров.

1.2. Современные методы и средства повышения точности контактных измерителей температуры.

1.3. Бесконтактные методы и средства измерения температуры.

Пирометры излучения: радиационный, цветовой, фотометрический. Принцип действия, конструкция, диапазон измерения, достоинства и недостатки пирометров.

1.4. Тепловизоры. Назначение, принцип действия, конструкция, диапазон измерения, достоинства и недостатки тепловизоров.

1.5. Система автоматического регулирования температуры в плавильной печи с тепловизорным датчиком температуры и управляемым выпрямителем для питания ТЭН. Оборудование для управления температурой технических установок (нагревательные элементы, холодильные установки), непосредственное и косвенное воздействие (регулирование подачи теплоносителя и хладагента).

2. Контроль и регулирование расхода – 4 часа.

2.1. Жидкие и газообразные и сыпучие среды. Объемный и массовый расходы.

2.2. Расходомеры постоянного перепада давления: грузопоршневые, вихревые, ультразвуковые, на эффектах Физо-Френеля и Доплера, на основе магнито-ядерного резонанса.

2.3. Расходомеры переменного перепада давления.

2.4. Средства дросселирования и дозирования: насосы и вентиляторы, регулирующие клапаны, золотники, заслонки, шиберы.

2.5. Средства прямого измерения расхода сыпучих сред (крыльчатки, отклоняемые пластины и др.). Изменение загрузки конвейеров. Шнековые и лопастные дозаторы. Питатели, шиберы. Система регулирования состава комбикорма с регулированием загрузки мельницы.

3. Контроль и регулирование давления – 4 часа.

3.1. Единицы измерения давления. Шкала давлений. Классификация приборов для измерения давлений.

3.2. Методы измерения: манометрический, дифференциальный, пьезокристаллический.

3.3. Техника измерения вакуума.

3.4. Системы регулирования давления с аккумулирующей емкостью (циклического действия). Системы непрерывного действия (дросселирование и дозирование). Компрессорные и гидронасосные установки. Регулирование давления в системе питания пневматического инструмента.

4. Контроль и регулирование уровня – 2 часа.

4.1. Контактные методы и средства измерения уровня: поплавковые резистивные, емкостные, индуктивные и манометрические измерители уровня. Их достоинства и недостатки.

4.2. Бесконтактные методы и средства измерения уровня: оптические, ультразвуковые и акустические измерители уровня. Их достоинства и недостатки.

4.3. Контроль и регулирование уровня жидких сред.

4.4. Контроль и регулирование уровня сыпучих сред.

4.5. Непрерывное и циклическое регулирование. Одно-, двух-, трех-импульсные схемы регулирования уровня. Система регулирования уровня водонапорной башни.

5. Контроль и регулирование концентрации – 2 часа.

Методы измерения концентрации: кондуктометрический, оптический, тепловой (для газов), концентрация CO₂, спирта.

6. Контроль и регулирование линейных и угловых расстояний и размеров – 2 часа.

6.1. Методы измерения: ультразвуковой, оптический.

6.2. Датчики измерения линейных и угловых размеров. Линейные и поворотные шифраторы.

6.3. Система управления манипулятором с обратной связью по положению.

6.4. Система установки толщины распиливаемых древесных материалов комбинационным гидроприводом.

7. Контроль деформаций – 2 часа.

7.1. Тензометрический метод измерения деформаций.

7.2 Проволочные и полупроводниковые тензометры. Вторичные схемы включения тензометров.

7.3. Электронные весы тензометрического принципа действия.

7.4. Резонансно-струнный метод измерения деформаций.

7.5. Системы контроля гидротехнических сооружений (на примере ГЭС).

8. Контроль и регулирование угловой и линейной скорости – 2 часа.

Датчики скорости: оптический, индукционный.

9. Контроль и регулирование вращающего момента – 2 часа.

9.1. Индукционные синхронный и асинхронный измерители вращающего момента.

9.2. Гидротрансформаторные измерители для измерения динамического вращающего момента мощных двигателей различных типов.

10. Контроль и регулирование развиваемого усилия – 2 часа.

10.1. Прямой и косвенный методы измерения развиваемого усилия. Пьезометрические датчики усилия.

10.2. Системы управления гидравлическим прессом горячего и холодного штампования.

11. Контроль и регулирование электроэнергетических параметров – 2 часа.

11.1. Контроль электрического напряжения, тока, мощности на электрических станциях и подстанциях.

11.2. Традиционные измерительные преобразователи измерения напряжения и тока (измерительные трансформаторы). Назначение, варианты применения, режимы работы и схемы их включения.

11.3. Современные измерительные преобразователи для контроля напряжения и тока.

11.4. Системы АСКУЭ. Особенности построения. Каналы передачи данных АСКУЭ.

12. Современные каналы передачи данных. Промышленные интерфейсы – 2 часа.

12.1. Требования, предъявляемые к промышленным интерфейсам.

12.2. Традиционные промышленные интерфейсы передачи данных (RS-485, RS-422 и др.).

12.3. Основы построения промышленных систем контроля и управления, основанные на сетевых технологиях.

12.4. Беспроводные промышленные интерфейсы.

**Федеральное агентство по образованию РФ
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального
образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГОУВП «АмГУ»**

Энергетический факультет

Кафедра «Автоматизация производственных процессов и электротехники»

Самостоятельная работа студентов по дисциплине

**КОНТРОЛЬ И РЕГУЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПАРАМЕТРОВ**

для специальности 22.03.01 «Автоматизация технологических процессов и
производств»

Составитель: старший преподаватель Редозубов Р. Р.

Благовещенск 2010 г.

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА -- 58 часов.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине предусматривается в следующих формах:

- подготовка каждым студентом двух рефератов по темам практических занятий;
- доклады рефератов на практических (семинарских) занятиях с обсуждением проблем и решений по теме наряду с учащимися группы.

Темы рефератов совпадают с темами практических занятий, и выбираются произвольно. Допускается комплексная подготовка рефератов с четким разграничением разделов между учащимися.

Защита реферата производится студентом в следующем порядке:

- реферат сдается преподавателю на предварительную проверку;
- после предварительной проверки преподаватель проводит собеседование с автором по теме реферата;
- доклад (не более 10 мин.) индивидуально или совместно (при комплексном выполнении) перед преподавателем и учащимися группы с последующим обсуждением проблем, решений по данной теме, и ответы на вопросы со стороны преподавателя и учащихся.

Реферат считается зачтенным при выполнении следующих условий:

- в реферате, представленном на предварительную проверку преподавателю, четко представлены проблема и варианты решения контроля и регулирования технологических параметров по заданной теме. Приведен ряд примеров технологических схем систем контроля и регулирования. Представленные современные изделия от производителей, их принцип действия, данные, внешний вид, найденные в справочном материале (включая Internet);
- при предварительном собеседовании с преподавателем учащийся показал знания по теме подготовленного им реферата;
- на семинарском занятии студент ответил на вопросы, непосредственно связанные с темой реферата, и предложил решение проблем

контроля и регулирования при нераскрытых им вопросах.

Примерные темы рефератов

1. Традиционные и современные методы и средства измерения температуры.
2. Бесконтактное измерение температур. Пирометры и тепловизоры.
3. Современные расходомеры постоянного перепада давления.
4. Измерение расхода сыпучих материалов.
5. Современные методы и средства измерения давлений.
6. Регулирование давления в коммунальных сетях водоснабжения.
7. Техника измерения вакуума.
8. Поршневые и ротационные компрессоры. Автоматизация промышленных компрессорных установок.
9. Традиционные и современные измерители уровня.
10. Автоматическое регулирование уровня воды в водонапорных башнях.
11. Традиционные и современные измерители концентрации.
12. Обратные связи по положению в станках с ЧПУ. Энкодеры.
13. Традиционные и современные тензометрические измерители деформации.
14. Контроль состояния плотин гидротехнических сооружений (ГЭС).
15. Получение тахометрической информации в электроприводах.
16. Методы и средства измерения вращающего момента.
17. Регулирование развиваемого усилия в гидравлических прессах.
18. Системы автоматического контроля и передачи энергетических параметров на электрических подстанциях.
24. Промышленные интерфейсы на основе сетевых технологий.
25. Оптико-волоконные каналы передачи данных промышленности.

Литература для выполнения рефератов

1. «Современные технологии автоматизации». Научно-технический журнал.
<http://www.cta.ru/>
2. «Мир компьютерной автоматизации». Научно-технический журнал.
<http://www.mka.ru/>

3. «Контрольно-измерительные приборы и системы». Научно-технический журнал. <http://www.kipis.ru/>
4. «Датчики и системы». Ежемесячный научно-технический и производственный журнал. <http://datsys.starnet.ru/>
5. «Мир автоматизации». Инновационный всеукраинский журнал. <http://automationworld.com.ua/>
6. «Автоматика и Телемеханика» Журнал Российской академии наук. www.ipu.rssi.ru/period/ait/ait.htm
7. «Автоматизация в промышленности». Научно-технический журнал. <http://avtomprom.narod.ru/>
8. «Промышленные АСУ и контроллеры». Ежемесячный производственный и научно-технический журнал. <http://www.asucontrol.ru/>

Материалы Web-сайтов:

1. <http://www.asutp.ru/> – средства и системы компьютерной автоматизации (множество ссылок на производителей оборудования, программного обеспечения систем автоматизации, печатные издания и т.д).
2. <http://www.siemens.ru/> – русскоязычный Web-сайт концерна Siemens.
3. <http://www.adastra.ru/> – Web-сайт компании Adastra (производитель системы Trace Mode).
4. <http://www.owen.ru/> – Web-сайт компании «Овен».
5. <http://www.zeim.ru/> – Web-сайт компании «ЗэиМ» (производитель промышленных контроллеров, в. т. ч. Р130 и другого оборудования для автоматизации).
6. <http://tecon.ru/> – Web-сайт группы компаний «Текон» (производители промышленных контроллеров).
7. <http://prosoft.ru/> – Web-сайт компании ПРОСОФТ, ведущего российского дистрибьютора решений для автоматизации технологических процессов.
8. <http://www.edu.ru/> – Российское образование. Федеральный портал.