

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой

И.П. Озерова

И.П. Озерова

« 1 » 03

2013 г.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Наименование дисциплины Технические измерения, приборы и средства автоматизации
2. Условное обозначение (код) в учебных планах Б3.В.1.2
3. Направление ООП «Теплоэнергетика и теплотехника»
4. Профиль подготовки Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике и теплотехнике
5. Квалификация (степень) бакалавр
6. Обеспечивающее подразделение каф. АТП ЭНИН
7. Преподаватели:
К.т.н., доц. Озерова И.П., тел. 701-777 (1621)
Ассистент Атрошенко Ю.К., тел. 701-777 (1644), тел. E-mail: julie55@tpu.ru
9. Результаты освоения дисциплины:
 - 1) Знать технические характеристики, принципы работы, конструктивные особенности используемых технических средств измерения, а также методы определения и нормирования основных метрологических характеристик типовых измерительных устройств
 - 2) Знать методы и средства измерения теплотехнических параметров
 - 3) Уметь определять статические и динамические характеристики средств и систем измерения
 - 4) Уметь выбирать методы и средства измерения, необходимые для информационного и метрологического обеспечения измерительных систем и разрабатывать локальные измерительные системы и информационные измерительные системы
 - 5) Опыт проведения измерений с использованием современных технических средств
10. Содержание дисциплины:

Модуль 1. *Измерение температуры*

Содержание модуля: Общие сведения о температуре и температурных шкалах. Классификация средств измерения температуры. Термометры

расширения, манометрические термометры. Термоэлектрические преобразователи, основы теории термопар. Термоэлектрические материалы. Стандартные термоэлектрические преобразователи. Поправка на температуру свободных концов термопары. Компенсационные провода. Пирометрические милливольтметры. Компенсационный метод измерения термо-ЭДС. Лабораторные и автоматические потенциометры. Нормирующие преобразователи термо-ЭДС. Термопреобразователи сопротивления. Стандартные термопреобразователи сопротивления. Мостовые методы измерения сопротивления. Автоматические уравновешенные мосты. Неуравновешенные мосты. Логометры. Нормирующие преобразователи сопротивления. Теоретические основы измерения температуры по тепловому излучению. Принцип действия и устройство оптических пирометров. Принцип действия и устройство фотоэлектрических, световых и радиационных пирометров, тепловизоров. Построение автоматизированных систем контроля температуры на основе интеллектуальных датчиков с выходным сигналом на базе HART-протокола.

Лабораторные работы:

1. Поверка термоэлектрических преобразователей.
2. Поверка термопреобразователей сопротивления.
3. Поверка автоматических потенциометров.
4. Поверка цифровых измерителей температуры.

Практические работы:

1. Расчет характеристик жидкостных, дилатометрических и биметаллических термометров.
2. Расчет характеристик термоэлектрических преобразователей, введение поправки на температуру свободных концов термопары.
3. Расчет характеристик измерительных схем автоматических мостов.
4. Расчет характеристик измерительных схема автоматических потенциометров.
5. Расчет предельной статической погрешности измерения температуры.
6. Выбор и разработка структур измерительных каналов температуры, выбор комплекса технических средств.
7. Разработка функциональных схем измерительных каналов температуры.
8. Расчет функциональной схемы системы контроля температуры объекта теплоэнергетики или теплотехники с составлением спецификации.

Модуль 2. Измерение давления и разности давлений

Содержание модуля: Общие сведения об измерении давления, классификация средств измерения давления и разности давлений.

Жидкостные манометры. Деформационные средства измерения давления и разности давлений, электроконтактные манометры. Дифференциальные манометры и вакуумметры. Деформационные измерительные преобразователи давления. Грузопоршневые манометры. Дифференциально-трансформаторная система передачи измерительной информации. Дистанционные преобразователи с компенсацией магнитных потоков. Дистанционные преобразователи с тензорезисторами. Построение автоматизированных систем контроля давления на основе интеллектуальных датчиков с выходным сигналом на базе HART-протокола.

Лабораторные работы:

1. Поверка цифровых преобразователей давления.
2. Поверка деформационных манометров.
3. Поверка тягомеров и напорометров.
4. Удаленная калибровка преобразователей давления с помощью HART-протокола.

Модуль 3. Измерение расхода жидкостей, газов и тепловой энергии

Содержание модуля: Классификация методов и средств измерения расхода и количества вещества. Объемные и скоростные счетчики количества. Расходомеры переменного перепада давления. Физические основы и основы теории. Расчет стандартных сужающих устройств. Оценка погрешностей измерения расхода. Особые случаи измерения расхода. Преобразователи перепада давлений и измерительные приборы. Расходомеры постоянного перепада давления (ротаметры). Электромагнитные, ультразвуковые преобразователи расхода. Тахометрические преобразователи расхода. Измерение количества тепловой энергии. Тепломеры и тепловычислители.

Лабораторные работы:

1. Стандартные сужающие устройства.
2. Уравнительные, конденсационные и разделительные сосуды.

Модуль 4. Измерение уровня жидкостей и сыпучих материалов, качественного состава газов и жидкостей

Содержание модуля: Классификация методов измерения уровня. Измерение уровня жидкостей поплавковыми, буйковыми, барботажными и гидростатическими уровнемерами. Электрические средства измерения уровня. Измерение уровня жидкости в сосудах под давлением. Механические газоанализаторы. Тепловые газоанализаторы. Магнитные газоанализаторы. Электрические газоанализаторы. Оптические газоанализаторы.

Лабораторные работы:

1. Исследование измерительных систем уровня.
2. Исследование состава воздуха.

Модуль 5. Характеристика состава технических средств систем автоматизации

Содержание модуля : Основные этапы развития технических средств систем автоматизации. Классификация технических средств автоматизации. Функциональный состав технических средств автоматизации. Обобщенная структура управляющих функций АСУ ТП. Техническая структура автоматизированных систем управления технологическими процессами и разновидности используемых технических средств (получения, преобразования, переработки, передачи, хранения и отображения информации, воздействия на технологический процесс). Характеристика технических средств измерительной, исполнительной и информационно-управляющей частей АСУ ТП. Основные принципы построения информационно-управляющей части. Обобщенная техническая структура одноконтурной автоматической системы регулирования (АСР). Состав технических средств АСР с динамической коррекцией. Состав технических средств каскадной АСР. Состав технических средств АСР соотношения. Состав технических средств многоканальной АСР.

Лабораторные работы :

1. Изучение и проверка функциональных модулей.
2. Изучение и проверка функциональных блоков агрегатных комплексов.

Модуль 6. Аналоговые электрические средства систем автоматизации

Содержание модуля: Характеристика аналоговых электрических средств систем автоматического регулирования. Элементная база аналоговых электрических средств систем автоматизации. Обобщенная структура регулирующих устройств. Функциональные блоки и модули регулирующих устройств. Регулирующие устройства с непрерывным выходным сигналом. Регулирующие устройства с импульсным выходным сигналом. Принцип действия релейно-импульсного регулятора. Динамика релейно-импульсного регулятора. Устройства оперативного управления и ручные задатчики регулируемых параметров. Гальваническое разделение цепей автоматизированных систем управления. Исполнительные устройства электрических регуляторов. Регулирующие органы. Контактные и бесконтактные пусковые устройства. Электрические исполнительные

механизмы. Электродвигатели исполнительных механизмов. Датчики положения исполнительных механизмов. Электрические исполнительные механизмы постоянной скорости. Выбор аналоговых электрических технических средств систем автоматизации.

Лабораторные работы :

1. Изучение и проверка регулирующих устройств с аналоговым унифицированным выходным сигналом.
2. Изучение и проверка регулирующих устройств с импульсным выходным сигналом.
3. Изучение технических средств оперативного управления.
4. Изучение технических средств исполнительной части систем автоматизации.

Модуль 7. Аналоговые электрические средства систем автоматизации

Содержание модуля: Элементная база цифровых технических средств автоматизации. Логиче-ские элементы. Цифровые устройства комбинационного и последователь-ностного типа. Цифроаналоговые и аналогоцифровые преобразователи. Коммутаторы каналов. Микропроцессорные средства автоматизированных систем управления. Микропроцессорные контроллеры. Технические средства микропроцессорных систем управления.

Состав технических средств управляющих вычислительных комплексов. Устройства связи УВК с объектами управления. Цифровые технические средства приема, преобразования, хранения и передачи информации по каналам связи. Технические средства постов передачи и приема информации. Состав технических средств управляющих вычислительных комплексов с резервированием. Выбор цифровых технических средств автоматизации.

Лабораторные работы :

1. Изучение микропроцессорного контроллера и сенсорного монитора.
2. Изучение комплекса микропроцессорных технических средств оперативного управления.
3. Изучение микропроцессорного регулятора температуры.
4. Статическая и динамическая настройка программируемого регулирующего устройства.

Курсовой проект

Тема курсового проекта

Система автоматического регулирования теплотехнического параметра объекта теплоэнергетики или теплотехники.

Содержание текстового документа курсового проекта

1. Системный анализ объекта автоматизации.
2. Выбор структуры системы автоматического регулирования (САР).
3. Разработка функциональной схемы САР.
4. Выбор технических средств.
5. Разработка принципиальной электрической схемы САР.
6. Разработка монтажной схемы САР.
7. Выбор проводов, кабелей и труб электрических и трубных проводок.
8. Выбор и расчет регулирующего органа.
9. Конструкторская разработка САР.

Содержание графических материалов курсового проекта

1. Функциональная схема САР.
2. Принципиальная электрическая схема САР.
3. Монтажная схема САР.
4. Чертежи конструкций САР.

11. Курс 3,4, семестр 6,7,8, количество кредитов 12

12. Пререквизиты

- Физика;
- Информационные технологии;
- Метрология, стандартизация и сертификация;
- Электротехника и электроника.

13. Кореквизиты

- Программирование микропроцессорных контроллеров;
- Вычислительные машины, системы и сети.

14. Вид аттестации: 6 семестр – экзамен, 7 семестр – экзамен, зачет, 8 семестр – диф.зачет

Авторы:

К.т.н., доц. Медведев В.В., тел. 701-777 (1614)

Ассистент Атрошенко Ю.К., тел. 701-777 (1644), тел. *E-mail: julie55@tpu.ru*