

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

«Системы управления химико-технологическими процессами»

по направлению подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»

по профилю «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

Квалификация выпускника: БАКАЛАВР

Выпускающая кафедра: ХТОМ

Кафедра-разработчик рабочей программы: ТМО

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» являются:

- а) предоставление студентам знаний по основам автоматизации, о принципах, методах и технических средствах систем управления химико-технологическими процессами;
- б) ознакомление студентов со структурами современных автоматизированных систем управления, технологическими процессами, с приемами выбора и использования систем аварийного контроля, сигнализации, блокировки и защиты;
- в) выработка у студентов практических навыков грамотного использования разнообразных систем управления и автоматизации, а также их элементов.

2. Содержание дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами»:

МОДУЛЬ 1. Методы контроля технологических параметров.

1. Перспективы и значение автоматизации в повышении эффективности производства. Понятие об автоматизированных системах управления (АСУ), их классификация. Роль человека-оператора и вычислительной техники в АСУ.
2. Химико-технологические объекты управления. Определение ТОУ, классификация ТОУ, требования к ТОУ. Основные термины и определения ТАУ.
3. Понятие об измерении. Основные элементы процесса измерения. Классификация измерений. Классификация средств измерений. Основы теории погрешностей и обработки результатов измерений. Первичные измерительные преобразователи (датчики, сенсоры). Государственная система приборов. Основные требования к измерительным приборам. Поверка измерительных приборов.
4. Температурные шкалы (МТШ-90). Термометры расширения.

Манометрические термометры. Термоэлектрические преобразователи и вторичные приборы. Термометры сопротивления. Пирометры излучения. Беспроводные датчики температуры. Оптоволоконные датчики температуры. Интеллектуальные датчики температуры.

5. Измерение давления. Жидкостные, деформационные и электрические датчики давления (тензометрические и пьезорезонансные датчики). Оптоволоконные датчики давления. Интеллектуальные датчики давления.

6. Измерение расхода и количества вещества. Расходомеры переменного перепада давления, расходомеры обтекания, электромагнитные, кориолисовы расходомеры. Осредняющие напорные трубки. Ультразвуковые расходомеры. Вихревые расходомеры и т.д. Счетчики для жидкостей и газов.

7. Измерение уровня. Уровнемеры для жидких и сыпучих сред: поплавковые, гидростатические, ультразвуковые, радарные, емкостные, магнитострикционные, лопастные сигнализаторы уровня, вибрационные, рефлексно-импульсные уровнемеры.

8. Измерение состава и физических свойств веществ. Газоанализаторы: термомагнитные, термохимические, термокондуктометрические, оптикоабсорбционные. Методы измерения концентрации растворов: кондуктометрический метод (контактные и бесконтактные низкочастотные приборы). Измерения вязкости. Измерение влажности газов и сыпучих материалов. Психометрический и кондуктометрический методы. Метод точки росы.

9. Технические средства автоматизации. Вторичные приборы, модульные преобразователи, измерители-регуляторы технологические, регистраторы бумажные и видеографические, интеллектуальные преобразователи параметров. Исполнительные механизмы и регулирующие органы. Классификация исполнительных устройств.

Модуль 2. Основы теории автоматического управления.

10. Задача автоматического регулирования. Основные понятия и определения. Регулирование по отклонению и по возмущению; комбинированные системы. Понятие обратной связи. Стабилизирующие, программные и следящие автоматические системы регулирования (АСР). Возмущения в технологическом процессе. Типовые процессы регулирования.

11. Математическое описание АСР и их элементов. Статика и динамика процесса. Уравнения статики и динамики. Переходные процессы в системе.

Оценки переходных характеристик. Импульсная характеристика. Элементарные динамические звенья. Уравнения состояния систем управления. Поведение системы. Линеаризация уравнения динамики. Передаточная функция. Преобразование Лапласа. Способы соединения элементов АСР: последовательное, параллельное и соединение по принципу

обратной связи.

12. Автоматические регуляторы. Функциональная структура регулятора.

Классификация регуляторов. Законы регулирования. Регуляторы непрерывного действия (пропорциональный, интегральный, пропорционально-интегральный, пропорционально-дифференциальный, пропорционально-интегрально-дифференциальные), их динамические характеристики и основные свойства. Регуляторы дискретного действия (позиционные).

13. Показатели качества регулирования. Типовые процессы регулирования.

МОДУЛЬ 3. Автоматизированные системы управления технологическими параметрами (АСУ ТП).

14. Обобщенная архитектура автоматизированной системы управления технологическими процессами. Программно-аппаратные средства АСУ ТП. Распределенные системы управления (РСУ). Программируемые логические контроллеры. Модули ввода/вывода. Функциональные схемы цифровых систем. Преобразователи АЦП. Преобразователи ЦАП. Управление системами на базе ЭВМ. Цифровые системы управления. Особенности цифровых систем. ЭВМ в контурах систем управления. ЭВМ общего назначения.

15. Языки программирования контроллера РСУ. SCADA-системы.

Промышленные сети верхнего уровня. НМИ на базе операторских станций. НМИ на базе операторских панелей. Контроллеры противоаварийной защиты. Аварийные сигнализации и архивирование в распределенных системах управления.

МОДУЛЬ 4. Проектирование систем автоматизации.

16. Техническое задание на проектирование системы автоматизации. Принципы разработки схемы автоматизации. Стандарты на изображения коммуникаций, приборов и средств автоматизации. Сравнение отечественного ГОСТ и зарубежных стандартов.

17. Форма спецификации на приборы и средства автоматизации. Наиболее часто используемые схемы измерения основных технологических параметров, сигнализации, блокировки и автоматического регулирования.

3. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- а) современные технические средства систем управления (преобразователи технологических параметров, регуляторы, исполнительные механизмы, контроллеры);
- б) архитектура АСУТП, основные понятия теории автоматического

управления технологическими процессами;

в) статические и динамические характеристики объектов и звеньев управления; основные виды систем автоматического регулирования и законы управления; типовые системы автоматического управления в химической промышленности;

г) методы и средства диагностики и контроля основных технологических параметров;

Уметь:

а) определять основные статические и динамические характеристики объектов;

б) выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса;

в) выбирать конкретные типы приборов для контроля и регулирования химико-технологического процесса;

Владеть:

а) методами управления химико-технологическими системами и методами регулирования химико-технологических процессов.

Зав. кафедрой ХТОМ



Хамидуллин Р.Ф.