

Аннотация дисциплины Б.1.2.4 Дисциплина. Системы управления химико-технологическими процессами

Дисциплина "Системы управления химико-технологическими процессами" изучается обучающимися по основной профессиональной образовательной программе "Технология химической переработки древесины" направления подготовки "18.03.01 Химическая технология".

Дисциплина изучается в 5 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 180/5 часов/з.ед. Самостоятельная работа заключается в выполнении работ, указанных в разделе 4.

В ходе изучения дисциплины осуществляется текущий контроль в форме технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической карты дисциплины, размещенной на электронном курсе, а также промежуточный контроль в форме экзамен.

Целью изучения дисциплины является формирование следующих компетенций:

1. ПК-1 Способен организовывать и обеспечивать выполнение технологических процессов химической переработки древесины
2. ПК-2 Способен осуществлять контроль качества продукции, выявлять недостатки в технологических процессах и неисправности в технологическом оборудовании
3. ПК-3 Способен разрабатывать проектную, техническую и технологическую документацию для организации процессов химической переработки древесины

В ходе изучения дисциплины последовательно рассматриваются темы:

1. Теория автоматического управления (ТАУ).
Основные понятия. Классификация АСР. Классификация элементов автоматических систем. Основные модели. Статические характеристики. Динамические характеристики. Преобразования Лапласа. Передаточные функции. Определение передаточной функции. Примеры типовых звеньев. Соединения звеньев. Передаточные функции АСР. Устойчивость. Показатели качества управления. Прямые показатели качества. Законы регулирования. Типы регуляторов.
2. Государственная система приборов (ГСП). Организации по разработке и изданию стандартов. Нормирующие преобразователи. Устройства, обеспечивающие работу датчиков во взрывоопасных помещениях. ЭПП и ПЭП. УСО (АЦП и ЦАП).
Назначение, принципы построения и структура ГСП. Структура технических средств ГСП. Ветви и сигналы ГСП. Рекомендации по применению и методике построения функциональных схем по гост 21.404–85. Принцип формирования и условное обозначение прибора.
3. Измерительные преобразователи различных физических параметров.
Реостатные (потенциметрические) датчики. Тензорезисторные датчики. Пьезоэлектрические датчики. Преобразователи основанные на эффекте Холла. Индуктивные, емкостные, магниточувствительные, ультразвуковые бесконтактные выключатели.
4. Методы и приборы для измерения температуры.
Измерение температуры. Первичные преобразователи температуры. Термометры расширения. Термометры, основанные на расширении твердых тел. Манометрические термометры. Электрические термометры. Термометры сопротивления. Пирометрические милливольтметры. Потенциометры. Автоматические электрические потенциометры. Автоматические электронные мостовые схемы измерения термоэлектрических сопротивлений (ТС) и т.д.

5. Методы и приборы для измерения давления.
Определение понятия «давление», и соотношение между единицами давления. Физические принципы работы первичных преобразователей давления. Классификация приборов для измерения давления по виду измеряемого давления. Классификация приборов для измерения давления по принципу действия. Устройство, принцип действия и область применения приборов с упругими чувствительными элементами. Тензорезисторные измерительные преобразователи силы и давления (силоизмерители, тензодинамометры). Дифманометры.
6. Методы и приборы для измерения уровня.
Классификация приборов для измерения уровня. Поплавковые и буйковые уровнемеры. Гидростатические уровнемеры. Ультразвуковые уровнемеры. Радарные (микроволновые) уровнемеры. Емкостные уровнемеры. Сигнализаторы уровня. Измерение уровня раздела фаз. Уровнемеры сыпучих материалов.
7. Методы и приборы для измерения расхода.
Классификация приборов для измерения расхода. Физические принципы работы первичных преобразователей расхода. Электромагнитные (магнитно – индукционные), ультразвуковые, кориолисовые, вихревые (вихреакустические), тепловые, скоростные (турбинные) расходомеры. Расходомеры принципа постоянного и переменного перепада давления. Датчики контроля расхода (потока). Расходомеры и дозаторы сыпучих веществ.
8. Вторичные регистрирующие и регулирующие приборы.
Аналоговые (электрические), пневматические и дискретные регуляторы. Автоматические электронные мостовые схемы измерения термоэлектрических сопротивлений (ТС) и т.д. Микропроцессорные ПИД регуляторы. Законы регулирования. ПИД регулирование. ШИМ регулирование. Регулирующие устройства. Структура и классификация регулирующих устройств (РУ). Локальные микропроцессорные регуляторы. Основные возможности позиционных промышленных регуляторов.
9. Исполнительные устройства - (исполнительные механизмы). Регулирующие органы (РО).
Исполнительные механизмы. Электрические исполнительные механизмы. Электропривод с преобразователем частоты. Классификация электрических ИМ: (1 электромагнитные, 2 электродвигательные). Управляющие клапаны. РИМ в системах автоматизации: электромагнитные реле, электромагнитные пускатели и контакторы, герконовые реле и другие. Классификация электрических реле по принципу их действия. Пневматические исполнительные механизмы. Позиционеры на клапанах. Гидравлические исполнительные механизмы. Конструкции регулирующих органов. РО классифицируются в зависимости от регулируемого материального (энергетического потока) - назначение и классификация.
10. Программируемые логические контроллеры ПЛК.
Общее описание и классификация ПЛК. ПЛК зарубежного и отечественного производства. Компоненты ПЛК. Процессорные модули ПЛК. Коммуникационные возможности контроллеров.

Методика выбора ПЛК. Выбор класса контроллера (моноблочный, модульный, PC-based,страиваемый). Соответствие контроллера Международным стандартам. Наличие стандартных систем программирования и алгоритмов настройки параметров контроллера. Краткая характеристика стандартных языков программирования ПЛК. Языки программирования ПЛК по стандарту IEC 61131-3. Общие сведения о SCADA – системах.

11. Анализаторы состава и свойств веществ.
Газоанализаторы. Термокондуктометрические, термомагнитные, термохимические, электрохимические, оптико-абсорбционные, пламенно-ионизационные газоанализаторы. Хроматографы. Влагомеры (гигрометры). Анализаторы жидкости. Кондуктометры. pH-метры. Измерение мутности растворов. Нефелометры. Плотнометры жидких сред.

Основными стратегическими образовательными технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия.

В рамках указанных технологий применяются тактические образовательные технологии: задания, классическая лекция.