МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина: «Система управления химико- технологическими процессами»

Код дисциплины: SUHTP 4302

Шифр и наименование ОП: 6B07201 «Технология фармацевтических производств»

Объем учебных часов /(кредитов): 180 часов /(6 кредита)

Курс и семестр изучения: 4 курс, 8 семестр

Объем самостоятельной работы: 18 часов

Шымкент, 2024 г.

Методические указания для самостоятельной работы обучающегося разработаны в соответствии с рабочей программой дисципилины (силлабусом) «Система управления химико- технологическими процессами» и обсуждены на заседании кафедры.

Протокол №19 «06» 05 2024 г.

Зав. кафедрой, к.техн.н., и.о. проф. Арыстанбаев К.Е.

1. Тема: Автоматика и автоматизация

2. Цель: разработка систем автоматизации производственных процессов на основе современных технических средств контроля и управления

3. Задания: для освоения темы необходимо провести работу с литературой и электронными базами данных, при этом необходимо обратить внимание на следующие вопросы:

- использовать наиболее рациональные методы автоматического контроля и управления технологическими процессами;
- применять современные контрольно-измерительные приборы для автоматического контроля технологических параметров;
- применять современную технологию, а также высокопроизводительное технологическое оборудование при реализации технологических процессов;
- предусмотреть улучшение условий труда для рабочих в соответствии с современными требованиями охраны труда и НОТ;
- разработать необходимую техническую документацию для реализации систем автоматического контроля.

4. Форма выполнения: Проект.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТА

Перед началом работы необходимо установить взаимосвязь всех технологических параметров, подлежащих контролю. Эта работа выполняется после полного изучения технологического процесса, его основных закономерностей, при этом уточняется допустимый диапазон контролируемых величин. Проект разбивается на 3 этапа:

- разработка основных технических решений с целью определения системы автоматического контроля технологического процесса;
- выбор средств автоматизации и составление функциональной схемы автоматизации;
- визуализация химико-фармацевтического процесса.

4.1 Разработка основных технических решений

Входные параметры характеризуют материальные и энергетические потоки (расход сырья, давление и температура греющего пара и т.д.) на входе в аппарат. Режимные параметры дают представление об условиях протекания процесса в аппарате.

В некоторых объектах значения параметров неодинаковы в различных точках одного и того же аппарата (например, в ректификационной колонне

давление: температура и состав продукта изменяется по высоте колонны). Такие параметры называются распределениями.

Выбрать из ряда контролируемых параметров процесса наиболее необходимые технологические параметры можно только при хорошем знании технологического процесса. При этом определяют целевое назначение процесса, взаимосвязь его с другими процессами производства, уточняют значения всех параметров. При выборе контролируемых величин необходимо руководствоваться принципом: минимальное количество параметров должно давать наибольшую информацию о процессе.

Контролю подлежат, прежде всего, те параметры, фиксация текущих значений которых облегчает пуск, наладку и правильное ведение технологического процесса.

Для осуществления оперативного управления необходимо контролировать наиболее важные входные и выходные параметры процесса (количество полученного конечного продукта, его температуру и давление).

4.2 Выбор контрольно-измерительных приборов

Технические средства автоматического контроля выбирают из типовой аппаратуры, выпускаемой приборостроительной промышленностью в соответствии с техническими характеристиками и условиями работы.

Обоснование выбора контрольно-измерительных приборов производится на основе анализа:

- характеристик технологических параметров, подлежащих автоматическому контролю (номинальные значения, пределы допустимых отклонений, физико-химические свойства);
- характеристика окружающей среды (температура, влажность, взрыво-пожароопасность);
- метрологические характеристики средств автоматизации (точность, чувствительность, надежность);
- требуемая дистанционность контроля и форма отображения информации (местные приборы или расположенные в щитовом помещении; показывающие; самопишущие; одноточечные; многоточечные).

В схемах автоматизации рекомендуется применять однотипные технические средства автоматизации, что даёт преимущества при компоновке приборов на щите, обеспечивает взаимозаменяемость, а также удобство эксплуатации и настройки приборов.

4.3 Выбор и обоснование параметров контроля, сигнализации и защиты

В зависимости от предлагаемого уровня автоматизации на основе анализа технологического регламента производится выбор параметров контроля, сигнализации и регулирования технологических процессов. Для этого заполняется таблица (приложение), данные которой являются основой для разработки функциональной схемы автоматизации и поэтому заполнение ее должно быть тщательно продумано.Параметры обосновываются на основе анализа технологического процесса. Контролю подлежат все те параметры, которые обеспечивают полное представление о протекании процесса в номинальном режиме. Такими параметрами являются температура, давление, расход, уровень, концентрация, параметры, характеризующие физико-химические свойства потоков.

Сигнализации подлежат все параметры, изменение которых могут привести к аварии или серьезному нарушению технологического режима.

Регулированию подлежат те параметры технологического процесса, отклонение которых от заданного значения может вызвать нарушение технологического режима, что в свою очередь вызывает ухудшение качества выпускаемой продукции, либо уменьшение производительности аппарата, либо повышение себестоимости выпускаемой продукции.

Пример заполнения таблицы выбора и обоснования параметров контроля, сигнализации и защиты показан на рисунке 1.

№	Аппарат реактор или поток	Параметры аппарата ректора или потока	Требование регламента		Необходимо обеспечить									Примечание
			Номинальное значение параметров	Отклонение значения параметра	Класс точности прибора	Периодичность	Местный контроль (показания)	Централизованный контроль	Регистрация или запись	Звуковая сигнализация	Световая сигнализация	Регулирование или управление	Интегрирование	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Сушильный барабан	Температура	900 ^{0}С	±5%		Н	+	+	+	-	-	+	-	
		Давление	300 Па	±5%		Н	+	-	-	+	-	-	-	
		Расход сырья	100 кг/ч	±3%		Н	-	+	+	-	-	+	+	
		Расход агрегата	1000м ^{3}/ч	±7%		Н	-	+	-	-	-	+	-	

Рисунок 1. Таблица выбора и обоснования параметров контроля, сигнализации и защиты

4.4 Развернутая спецификация на применяемые технические средства автоматизации

В заказную спецификацию включаются все приборы и средства контроля. Спецификация заполняется в соответствии с функциональной схемой автоматического контроля последовательно по ходу технологического процесса параметрическими группами: вначале приборы для измерения температуры, затем давления, расхода, уровня, приборы для контроля физико-химических параметров и вспомогательное оборудование.

Если заказывается целый комплект приборов (комплект газоанализатора), то весь этот комплект имеет только одну позицию, в состав комплекта приводится в колонке 2 и 3 спецификации. Не присваивается позиция отборным устройствам датчиков давления, и они не заказываются в спецификации. Обязательно указываются технические характеристики приборов, которые могут быть различными у данного вида приборов, например, предел измерения у датчиков, шкалы у показывающих приборов, материалы защитных устройств датчиков, класс точности и т. д. Не требуется указывать габаритные размеры. Пример заполнения спецификации приведен на рисунке.

Позиция	Наименование и техническая характеристика оборудования и. материалов, завод – изготовитель (для импортного оборудования – страна, фирма).	Тип, марка борудования Обоз.ние документа и № опросного листа	Единица измерения		Код за-да Изгтля	Код Оборудования,	Цена Тыс. тт.	Количест-во	Масса оборудования, K_2.
			Наименование	Код					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4а,4б	Термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом. НСХ 50М								
	ЗАО ПГ Метран, Россия, г.Челябинск.	ТСМУ-055	шт.					5	
4в	Показывающий и регистрирующий прибор.								
	НСХ 50М, вх.сигнал 4-20 мА .ЗАО ПГ Метран, Россия, г.Челябинск.	А543	шт					1	

Рисунок 2. Спецификация на применяемые технические средства автоматизации

4.5Выводы

В выводах по проекту дается общая оценка степени решения основной задачи автоматического контроля, используемых технических средств.

Приводится сравнение уровня предложенной системы автоматического контроля существующей на данных производствах и в отрасли.

Структура СРС
СРС состоит из пояснительной записки и графических материалов.
В пояснительной записке должны быть отражены следующие пункты:
Аннотация
Нормативные ссылки
Определения
Обозначения и сокращения
Введение
1 Описание технологического процесса
2 Выбор и обоснование параметров контроля, сигнализации и защиты
3 Выбор и обоснование технических средств автоматизации
4 Спецификация на применяемые технические средства автоматизации
Выводы
Список использованной литературы
Приложение

4.6 Визуализация технологического процесса

Пакет прикладных программ LabVIEW обеспечивает программную поддержку автоматизированных систем для научных исследований (АСНИ) и автоматизированных систем управления технологических процессов (АСУТП). Персональный компьютер традиционной комплектации дополнен многофункциональными встроенными платами ввода/вывода аналоговой и цифровой информации для стационарных и портативных компьютеров, стандартных интерфейсов (VME, IEEE, RS), сетей промышленных контроллеров (внешних адаптеров). Среда LabVIEW многофункциональна и обеспечивает:

- обмен информацией с внешними измерительными, следящими, управляющими устройствами;
- анализ и обработку полученной информации;
- сбор, хранение и передачу (в том числе и по сетям) информации;
- поддержку математического эксперимента (работу с виртуальными инструментами);
- обеспечение пользовательского интерфейса АСУ и АСНИ.

Сочетание двух и более функций LabVIEW позволяет создать эффективную систему управления, контроля, передачи данных. Основная особенность LabVIEW с точки зрения пользователя - графическая интерпретация языка программирования этой системы. Графический язык -

язык функциональных блок-диаграмм - позволяет значительно упростить создание, например, программ управления внешним объектом или обработки данных, полученных от внешнего устройства. Вместе с тем в среде LabVIEW возможно использование программ на Си. Возможности системы расширяются за счет дополнительных библиотек по работе с базами данных (SQL, Toolkit), обработке изображений (Convert VI), PID-регулированию (PID Control).

Управление технологическим процессом - одно из возможных приложений LabVIEW. Для студента управление процессом сводится к работе с лицевой панелью виртуальной установки на экране монитора, с помощью которой он сможет наблюдать за необходимыми параметрами и управляет программно-аппаратным комплексом.

5. Критерии выполнения СРО (требования к выполнению задания):

№	Тема*	Краткое содержание	Форма выполения /оценивания	График контроля (с указанием сроков)	Количество часов
1	2		3		4
1	По выбранной теме аннотация	разработка систем автоматизации производственных процессов на основе современных технических средств контроля и управления	Доклад объемом 1 стр.	1 неделя	6
2	По выбранной теме нормативные ссылки	разработка систем автоматизации производственных процессов на основе современных технических средств контроля и управления	Доклад объемом 1 стр	1 неделя	5
3	По выбранной теме определения	разработка систем автоматизации производственных процессов на основе современных технических средств контроля и управления	Доклад объемом 1-2 стр	2 неделя	5
4	По выбранной теме обозначения и сокращения	разработка систем автоматизации производственных процессов на основе современных технических средств контроля и управления	Доклад объемом 1-2 стр	2 неделя	5
5	По выбранной теме анализ структурной схемы	разработка систем автоматизации производственных процессов на основе современных технических средств контроля и управления	Схема	3 неделя	5
6	По выбранной теме анализ функциональной схемы	разработка систем автоматизации производственных процессов на основе современных технических средств контроля и управления	Схема	4 неделя	5
7	По выбранной теме описание технологического процесса	разработка систем автоматизации производственных процессов на основе современных технических средств контроля и управления	Доклад объемом 3-5 стр	5 неделя	6
8	По выбранной теме выбор параметров	разработка систем автоматизации производственных процессов на	Доклад объемом 2-3	6 неделя	6

	контроля, сигнализации и защиты	основе современных технических средств контроля и управления	стр		
9	**Рубежный контроль**		**Тестирование**	7 неделя	5
10	По выбранной теме выбор технических средств автоматизации	разработка систем автоматизации производственных процессов на основе современных технических средств контроля и управления	Доклад объемом 2-3 стр	8 неделя	6
11	По выбранной теме обоснование технических средств автоматизации	разработка систем автоматизации производственных процессов на основе современных технических средств контроля и управления	Доклад объемом 3-4 стр	9 неделя	6
12	По выбранной теме спецификация на применяемые технические средства автоматизации	разработка систем автоматизации производственных процессов на основе современных технических средств контроля и управления	Доклад объемом 3-4 стр	10 неделя	5
13	По выбранной теме выводы	разработка систем автоматизации производственных процессов на основе современных технических средств контроля и управления	Доклад объемом 1-2 стр	11 неделя	5
14	По выбранной теме заполнение таблиц приложения	разработка систем автоматизации производственных процессов на основе современных технических средств контроля и управления	Доклад объемом 1-2 стр	11 неделя	6
15	По выбранной теме построение виртуальных приборов	Принципы построения виртуальных приборов средств автоматизации	Разработка программ	15 неделя	6
16	По выбранной теме ввод/вывод цифровой информации	Приемные и передающие устройства для цифровой информации	Разработка программ	12 неделя	5
17	По выбранной теме графический вывод информации	Устройства вывода информации	Разработка программ	13 неделя	5
18	По выбранной теме визуализация технологического процесса	Анализ технологического процесса на компьютере	Разработка программ	14 неделя	5
19	**Рубежный контроль**		**Тестирование**	15 неделя	5
	Всего:				**102**
	Подготовка к промежуточной аттестации				**18**
	Итого:				**120**

Примечание: *Темы выбираются обучающимися самостоятельно из области фармацевтической промышленности согласовав с преподавателем

6. Сроки сдачи:
Пояснительная записка – 10 неделя.
Графическая часть – 13 неделя.
Программа – 14 неделя.
Защита – 15 неделя

7. Рекомендуемая литература:
основная:
основная:
1 Арыстанбаев К.Е., Жумабекова А.Б., Умаров А.А. Системы управления химико-фармацетицескими процессами. - Алматы : Эверо, 2020. - 128 с.
2 Seitmagzimova, G. M. General chemical technology: textbook / G. M. Seitmagzimova. - Almaty : Association of hiigher educationalinstitutions of Kazakhstan, 2016. - 292 p.
Дополнительная
3 Жакирова, Н. К. Общая химическая технология: учеб. пособие / Н. К. Жакирова. - ; Рек. Учеб.-методич. Советом ун-та им. С. Д. Асфендиярова. - Алматы : Эверо, 2013. - 119 с.
4 Васильков Ю.В., Василькова Н.Н. Компьютерные технологии вычислений математическом моделировании: Учебное пособие. - М: Финансы и статистика, 2002 265с: ил.
5 Полоцкий Л.М. Автоматизация химических производств. М.: 1982.
6 Справочные материалы фирмы МЕТРАН (Россия), 2020г.
7 Справочные материалы фирмы HONEYWELL (США), 2020 г.
8 Справочные материалы фирмы КОМБИТ (Швеция) 2020 г.
9 Справочные материалы фирмы FISHER-ROSEMOUT(Германия),2020 г.

8. Контроль (вопросы, тесты, задачи и пр.)
1. Способ выбора параметров контроля, сигнализации и защиты
2. Принцип работы технических средств автоматизации, выбранных в СРС
3. Защита проекта и презентация смоделированного технологического процесса