

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 23.11.2023 00:07:47

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков



2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ»

Направление подготовки

15.03.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ

Профиль

«Автоматизация технологических процессов и производств»

Квалификация

Бакалавр

Грозный – 2020

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения данной дисциплины является обучение построению автоматических и автоматизированных процессов и обеспечение их качества, обучению информационной системе обеспечения работоспособности технологического оборудования и оперативному управлению в условиях автоматизированного производства.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла. Для изучения курса требуется знание: ТАУ, электротехники, проектирования автоматизированных систем, технических средств автоматики. Дисциплина предшествует дисциплинам: системы числового и программного управления, автоматизация управления жизненным циклом продукции и ее качеством.

Данный курс является основой при подготовке выпускной квалификационной работы, а также основой квалификации будущего специалиста.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

После изучения дисциплины студент должен обладать:

- способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-8);
- способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию; в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-11).

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

- принципы построения автоматических систем регулирования (одно и многоконтурных систем, систем связанного регулирования, каскадного регулирования);
- как участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством;

уметь:

- выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств их обеспечению средствами автоматизации и управления; использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством;
- в соответствии с технологией процесса и экономических условий выбрать оптимальный критерий управления для АСУТП;
- определить основные возмущающие воздействия на объект управления и сформировать схемы автоматизации для компенсации этих возмущений.

владеть:

- практическим освоением и совершенствованием систем автоматизации производственных и технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством;
- практическими навыками по проектированию систем автоматизации.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов/ зач.ед.		Семестры			
			6	7	7	8
	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
Контактная работа (всего)	116/3,22	30/0,83	48/1,33	14/0,39	68/1,89	16/0,44
В том числе:						
Лекции	66/1,83	16/0,44	32/0,89	8/0,22	34/0,94	8/0,22
Практические занятия (ПЗ)						
Семинары (С)						
Лабораторные работы (ЛР)	50/1,39	14/0,39	16/0,44	6/0,17	34/0,94	8/0,22
Самостоятельная работа (всего)	136/3,78	222/6,17	46/1,28	108/3	90/2,5	114/3,17
В том числе:						
Курсовой проект	36/1	64/1,78			36/1	64/1,78
Реферат	24/0,67		6/0,17		18/0,5	
Доклад						
Подготовка к экзамену	24/0,67	15/0,42			24/0,67	15/0,42

Подготовка к зачету	30/0,83	48/1,33	30/0,83	48/1,33			
Подготовка к лабораторным работам	22/0,61	95/2,64	10/0,28	60/1,67	12/0,33	35/0,97	
Вид отчетности			зач.	зач.	ЭКЗ.	ЭКЗ.	
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	252	252	94	126	158	126
	ВСЕГО в зач. ед.	7	7	2,61	3,5	4,39	3,5

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий	Часы лабораторных занятий	Часы лекционных занятий (ЗФО)	Часы лабораторных занятий ЗФО
6 семестр, 8 (ЗФО)					
1.	Классификация АСР	2/0,05		2/0,05	
2.	Классификация АСР по принципу управления	2/0,05			
3.	Классификация АСР по энергетическим признакам	2/0,05			
4.	Системы многопозиционного регулирования, импульсные и цифровые АСР	2/0,05	6/0,2		
5.	Статические и астатические АСР	2/0,05		2/0,05	
6.	Одно и многоконтурные АСР	2/0,05			
7.	Системы связанного и несвязанного регулирования. Каскадно- связанные АСР	2/0,05	4/0,1	2/0,05	2/0,05
8.	Объекты автоматического регулирования, и их характеристики, в зависимости от этого принципы подбора типов регуляторов (П, ПИ, ПИД - регуляторы).	4/0,1	6/0,2	2/0,05	2/0,05
9.	Нагрузка, аккумулирующая способность	2/0,05			
10.	Самовыравнивание. Объекты с самовыравниванием	2/0,05			2/0,05

11.	Статические и динамические свойства объектов	2/0,05			
12.	Автоматизация процесса перемещения жидкости и газа	4/0,1			
13.	Регулирование расхода сыпучих материалов	2/0,05			
14.	Схемы регулирования давления	2/0,05			
	Всего:	32/0,89	16/0,44	8/0,22	6/0,2
7 семестр, 9 (ЗФО)					
1.	Регулирование уровня в различных схемах	2/0,05	6/0,2	2/0,05	2/0,05
2.	Регулирование РН	2/0,05			
3.	Автоматизация разделения и очистки неоднородных систем	2/0,05			
4.	Регулирование процессов смешения	4/0,1	6/0,2		
5.	Автоматизация тепловых процессов	4/0,1			2/0,05
6.	Автоматизация теплообменников	2/0,05	6/0,2	2/0,05	2/0,05
7.	Автоматизация трубчатых печей	2/0,05	6/0,2	2/0,05	2/0,05
8.	Автоматизация процессов абсорбции - десорбции	4/0,1			
9.	Автоматизация процессов выпаривания	2/0,05	6/0,2		
10.	Автоматизация процессов ректификации	4/0,1	4/0,1	2/0,05	
11.	Автоматизация процессов сушки	4/0,1			
12.	Автоматизация реакторных процессов	2/0,05			
	Всего:	34/0,94	34/0,94	8/0,22	8/0,22

5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
6 семестр, 7 (ЗФО)		
1.	Классификация АСР	Общая классификация АСР
		Классификация АСР по принципу управления
		Классификация АСР по энергетическим признакам

2.	Системы многопозиционного регулирования, импульсные и цифровые АСР	Системы многопозиционного регулирования, импульсные и цифровые АСР
3.	Статические и астатические АСР	Статические и астатические АСР
4.	Одно и многоконтурные АСР	Одно и многоконтурные АСР
5.	Системы связанного и несвязанного регулирования. Каскадно-связанные АСР	Системы связанного и несвязанного регулирования. Каскадно-связанные АСР
6.	Объекты автоматического регулирования, и их характеристики.	Объекты автоматического регулирования, и их характеристики.
7.	Принципы подбора типов регуляторов (П, ПИ, ПИД - регуляторы).	Принципы подбора типов регуляторов (П, ПИ, ПИД - регуляторы).
8.	Нагрузка, аккумулирующая способность	Нагрузка, аккумулирующая способность
9.	Самовыравнивание. Объекты с самовыравниванием	Самовыравнивание. Объекты с самовыравниванием
10.	Устойчивые и неустойчивые объекты	Устойчивые и неустойчивые объекты
11.	Автоматизация процесса перемещения жидкости и газа, центробежные насосы	Автоматизация процесса перемещения жидкости и газа, центробежные насосы
12.	Автоматизация при использовании поршневых насосов и компрессоров	Автоматизация при использовании поршневых насосов и компрессоров
13.	Регулирование расхода для различных целей	Регулирование расхода для различных целей
14.	Схемы регулирования давления в технологических аппаратах	Схемы регулирования давления в технологических аппаратах
15.	Схемы регулирования давления в конденсаторах холодильниках	Схемы регулирования давления в конденсаторах холодильниках
7 семестр, 8 (ЗФО)		

1.	Регулирование уровня в различных схемах	Регулирование уровня в различных схемах
2.	Регулирование pH	Регулирование pH
3.	Автоматизация разделения и очистки неоднородных систем	Автоматизация разделения и очистки неоднородных систем
4.	Регулирование процессов смешения, типовая схема	Регулирование процессов смешения, типовая схема
5.	Регулирование процесса смешения с коррекцией по различным технологическим параметрам	Регулирование процесса смешения с коррекцией по различным технологическим параметрам
6.	Автоматизация тепловых процессов, типовые схемы	Автоматизация тепловых процессов, типовые схемы
7.	Автоматизация трубчатых печей с учетом возмущений	Автоматизация трубчатых печей с учетом возмущений
8.	Автоматизация теплообменников.	Автоматизация теплообменников.
9.	Автоматизация процессов абсорбции	Автоматизация процессов абсорбции
10.	Автоматизация процессов десорбции	Автоматизация процессов десорбции
11.	Автоматизация процессов выпаривания	Автоматизация процессов выпаривания
12.	Автоматизация процесса ректификации, общая схема	Автоматизация процесса ректификации, общая схема
13.	Схема каскадного регулирования процесса ректификации	Схема каскадного регулирования процесса ректификации
14.	Схемы регулирования нижней и верхней части ректификационной колонны	Схемы регулирования нижней и верхней части ректификационной колонны
15.	Автоматизация процессов сушки в сушилке барабанного типа	Автоматизация процессов сушки в сушилке барабанного типа
16.	Автоматизация процессов сушки с кипящим слоем	Автоматизация процессов сушки с кипящим слоем
17.	Автоматизация реакторных процессов	Автоматизация реакторных процессов

5.3. Лабораторные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
6 семестр, 8 (ЗФО)		
1.	Системы многопозиционного регулирования, импульсные и цифровые АСР	Изучение аппаратуры двухпозиционного регулирования
2.	Системы многопозиционного регулирования, импульсные и цифровые АСР	Изучение работы отсечного оборудования
3.	Системы многопозиционного регулирования, импульсные и цифровые АСР	Изучение работы релейного регулятора
4.	Статические и астатические АСР	Изучение пропорционального регулятора
5.	Статические и астатические АСР	Изучение пропорционально-интегрального регулятора
6.	Статические и астатические АСР	Изучение пропорционально-интегрально-дифференциального регулятора
7.	Объекты автоматического регулирования, и их характеристики, в зависимости от этого принципы подбора типов регуляторов (П, ПИ, ПИД - регуляторы).	Снятие кривых разгона (температура на выходе)
8.	Объекты автоматического регулирования, и их характеристики, в зависимости от этого принципы подбора типов регуляторов (П, ПИ, ПИД - регуляторы).	Снятие кривых разгона (не устойчивый объект)
7 семестр, 9 (ЗФО)		
1.	Автоматизация процесса перемещения жидкости и газа	Автоматизация центробежного насоса
2.	Автоматизация процесса перемещения жидкости и газа	Регулирование расхода
3.	Автоматизация процесса перемещения жидкости и газа	Регулирование уровня
4.	Автоматизация трубчатых печей	АСР температуры
5.	Автоматизация реакторных процессов	АСР давления
6.	Автоматизация реакторных процессов	АСР соотношения двух параметров

7.	Объекты автоматического регулирования, и их характеристики, в зависимости от этого принципы подбора типов регуляторов (П, ПИ, ПИД - регуляторы).	Настройка П -регулятора
8.	Объекты автоматического регулирования, и их характеристики, в зависимости от этого принципы подбора типов регуляторов (П, ПИ, ПИД - регуляторы).	Настройка ПИ-регулятора
9.	Объекты автоматического регулирования, и их характеристики, в зависимости от этого принципы подбора типов регуляторов (П, ПИ, ПИД - регуляторы).	Настройка ПИД-регулятора

5.4. Практические (семинарские) занятия (не предусмотрены)

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Самостоятельная работа студентов представлена в форме подготовки рефератов, подготовки к аттестации, зачетам, экзаменам, курсовому проекту

Традиционно объем реферата должен соответствовать примерно 15-20 страницам компьютерного текста (по согласованию с преподавателем можно сдавать рукописный текст).

Структура реферата

1. Титульный лист
2. Введение
3. Основная часть
4. Список использованной литературы
5. Приложения

Введение описывает реферат, его структуру, выбор темы и т.д.

В введении требуется отражение в нем следующих пунктов:

- 1) определение темы работы;
- 2) определение актуальности темы;
- 3) определение границ исследования (предмет, объект, хронологические рамки);

- 4) определение основной цели работы и подчиненных ей более частных задач;
- 5) обзор литературы по данной теме.

В основной части реферата непосредственно раскрывается проблема. При этом важно не только продемонстрировать существо вопроса, но и отразить особенности трактовок различных авторов. Объем основной части - 11-13 страниц.

В заключение всей работы должны быть сделаны краткие выводы (до 2 страниц)

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения (темы рефератов)
6 семестр	
1.	Адаптивные системы управления
2.	Системы автоматического управления
3.	Структура и функции автоматических и автоматизированных систем управления
4.	Робототехнические системы
7 семестр	
1.	Системы управления автоматических линий
2.	Управляющие вычислительные комплексы
3.	Системы с ЧПУ
4.	Компоновка автоматических систем машин

6.1. Темы курсовых проектов

№ п/п	Темы курсовых проектов
7 семестр, 8 (ЗФО)	
1.	Автоматизация производства серы
2.	Автоматизация процесса реформинга
3.	Автоматизация процесса переработки нефти
4.	Автоматизация очистки нефти

Литература для самостоятельной работы:

1. Иванов А.А. Автоматизация технологических процессов. 2-е изд.- М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015.С.224.

2. Федоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: Проектирование и разработка. М.: Изд-во «Инфра - Инженерия», 2008.С.320.

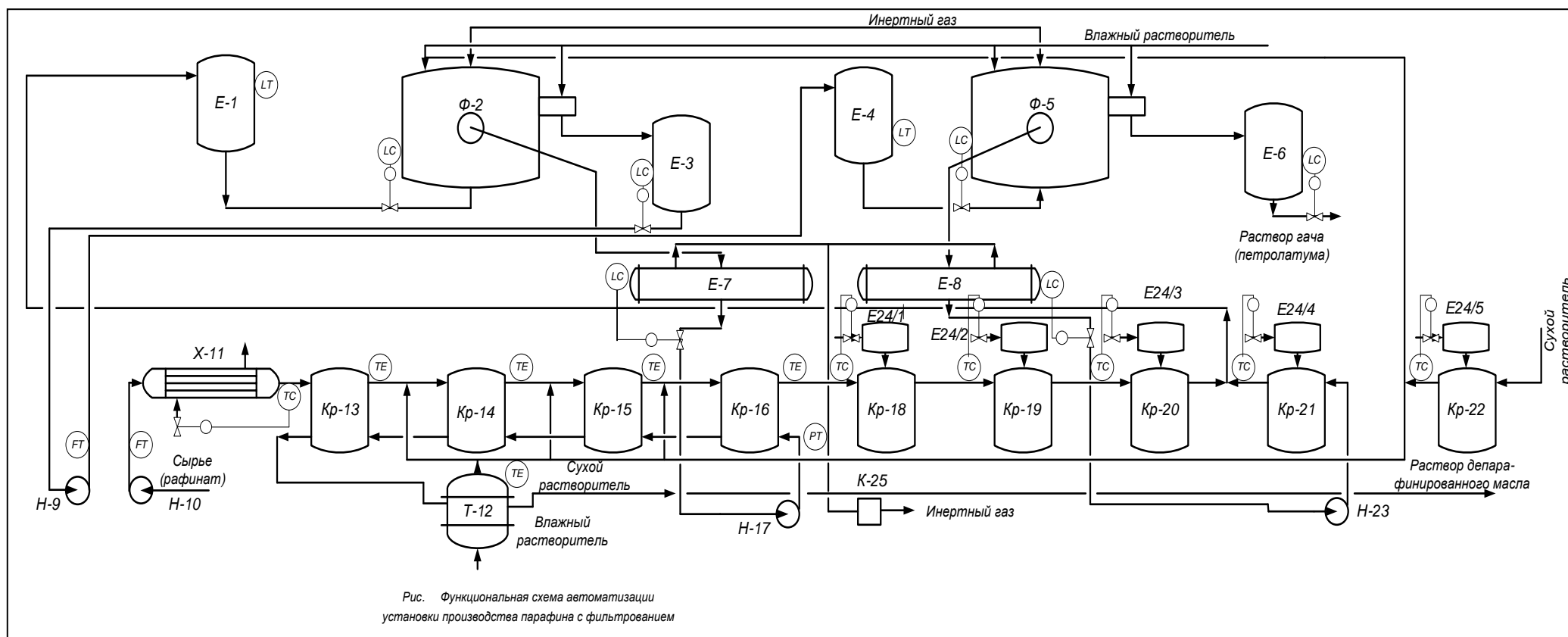
Задание для курсового проекта: для заданной технологической схемы разработать функциональную схему автоматизации в упрощенном и развернутом виде, выбрать первичные приборы, преобразователи и исполнительные механизмы. Обосновать технологические параметры, предназначенные для контроля, регулирования, сигнализации, блокировки, вывода на мнемосхему процесса, на принтер для сводного отчета. Привести подробное описание разработанной схемы автоматизации. Литература к курсовому проекту:

1. Барашко О.Г. Автоматика, автоматизация и автоматизированные системы управления. Минск: Изд-во БГТУ, 2015.С.322

2. Шишмарёв В.Ю. Автоматизация технологических процессов. 8-е изд., М.: Академия, 2014.С. 352.

3. Решетняк Е.П. Автоматизированные системы управления технологическими процессами, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Вузовское образование, 2015.

Образцы выполненных схем курсового проекта:



7. Оценочные средства

Семестр 6

Вопросы по 1-й рубежной аттестации:

1. Классификация АСР по назначению.
2. Классификация АСР по принципу управления.
3. Комбинированные АСР.
4. Примеры реализации комбинированных АСР.
5. Классификация АСР по энергетическим признакам.
6. АСР прямого регулирования.
7. АСР непрямого регулирования.
8. АСР замкнутого типа.
9. АСР разомкнутого типа.
10. Системы питания средств автоматизации.
11. Пример комбинированной АСР.
12. Аналоговые и дискретные регуляторы.
13. Обозначения параметров и приборов, примеры.

Вопросы по 2-й рубежной аттестации:

1. Системы многопозиционного регулирования
2. Статические АСР
3. Астатические АСР
4. Одно и многоконтурные АСР, примеры
5. Примеры функциональных схем многоконтурных АСР
6. Системы связанного и несвязанного регулирования
7. Каскадно-связанные АСР
8. Выбор вспомогательного параметра при построении каскадно-связанных АСР
9. Многокаскадная АСР с учетом возмущения на объект регулирования
10. Инерционный объект. Время чистого запаздывания объекта, переходный процесс
11. Схемы регулирования температуры на выходе из печи.

Образец билета по рубежной аттестации:

БИЛЕТ № ___ 1 ___ ПО 1-й АТТЕСТАЦИИ

дисциплина _____ АТПП _____

Институт _____ специальность _____ АТПП _____ семестр ___ 6 _____

- 1 Пример регулирования температуры с учетом различных возмущающих воздействий
- 2 Классификация АСР по назначению.

« _____ » _____ 20__ г. _____

Вопросы к зачету:

- Классификация АСР по назначению.
- Классификация АСР по принципу управления.
- Комбинированные АСР.
- Примеры реализации комбинированных АСР.
- Классификация АСР по энергетическим признакам.
- АСР прямого регулирования.
- АСР непрямого регулирования.
- АСР замкнутого типа.
- АСР разомкнутого типа.
- Системы питания средств автоматики.
- Пример комбинированной АСР.
- Аналоговые и дискретные регуляторы.
- Обозначения параметров и приборов, примеры.
- Системы многопозиционного регулирования.
- Статические АСР.
- Астатические АСР.
- Одно и многоконтурные АСР, примеры.
- Примеры функциональных схем многоконтурных АСР.
- Системы связанного и несвязанного регулирования.
- Каскадно-связанные АСР.
- Выбор вспомогательного параметра при построении каскадно-связанных АСР.
- Многокаскадная АСР с учетом возмущения на объект регулирования.

Инерционный объект. Время чистого запаздывания объекта, переходный процесс.

Схемы регулирования температуры на выходе из печи.

Образец билета по зачету:

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

БИЛЕТ № ____ 1 ____ ЗАЧЕТ

дисциплина _____ АТПП _____

Институт _____ специальность _____ АТПП _____ семестр _ 6 _____

1 Классификация АСР по назначению

2 Система 2-х позиционного регулирования

« _____ » _____ 20__ г. _____

7 семестр

Вопросы 1-й аттестации

1. Регулирование расхода центробежного и поршневого насоса
2. Схемы регулирования расхода сыпучих веществ
3. Применение регулятора соотношения 2-х расходов
4. Регулирование уровня
5. Схема позиционного регулирования уровня
6. Схемы непрерывного регулирования уровня
7. Схема регулирования уровня в испарителе
8. Регулирование уровня в испарителе
9. Регулирование уровня в кипящем слое
10. Регулирование давления, примеры
11. Схемы регулирования перепада давления
12. Регулирование температуры

13. Основные направления уменьшения инерционности датчиков температуры

14. Регулирование рН

15. Пример схемы регулирования рН

Вопросы 2-й аттестации

1. Регулирование параметров состава и качества
2. Автоматизация разделения и очистки неоднородных систем
3. Автоматизация тепловых процессов
4. Регулирование теплообменников смешения
5. Принципиальная, структурная и функциональная схема

автоматизации теплообменника смешения

6. Примеры схем автоматизации теплообменников смешения
7. Схема каскадной АСР температуры в теплообменнике смешения
8. Схема комбинированной АСР температуры в АСР теплообменнике

смешения

9. Регулирование поверхностных теплообменников
10. Схема регулирования горячего теплоносителя поверхностного

теплообменника

11. Схема регулирования байпасированием поверхностного

теплообменника

12. Схемы АСР конденсаторов путем воздействия на расход хладагента и конденсата

13. Схемы автоматизации для поверхностных теплообменников
14. Автоматизация трубчатых печей общее описание
15. Схема связанной АСР трубчатой печи
16. Схема каскадной АСР с регулятором соотношения т. газ – продукт
17. Схема каскадной АСР с регулятором соотношения т. газ – воздух
18. Схема АСР с регулятором соотношения т. газ – воздух
19. Автоматизация процесса абсорбции

23. Схема комбинированной АСР температуры в АСР теплообменнике смешения
24. Регулирование поверхностных теплообменников
25. Схема регулирования горячего теплоносителя поверхностного теплообменника
26. Схема регулирования байпасированием поверхностного теплообменника
27. Схемы АСР конденсаторов путем воздействия на расход хладагента и конденсата
28. Схемы автоматизации для поверхностных теплообменников
29. Автоматизация трубчатых печей общее описание
30. Схема связанной АСР трубчатой печи
31. Схема каскадной АСР с регулятором соотношения т. газ – продукт
32. Схема каскадной АСР с регулятором соотношения т. газ – воздух
33. Схема АСР с регулятором соотношения т. газ – воздух
34. Автоматизация процесса абсорбции

Образец билета по экзамену:

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

БИЛЕТ № ___ 1 ___ ЭКЗАМЕН

дисциплина _____ АТПП _____

Институт _____ специальность _____ АТПП _____ семестр ___ 7 ___

- 1 Регулирование параметров состава и качества
- 2 Схема регулирования горячего теплоносителя поверхностного теплообменника

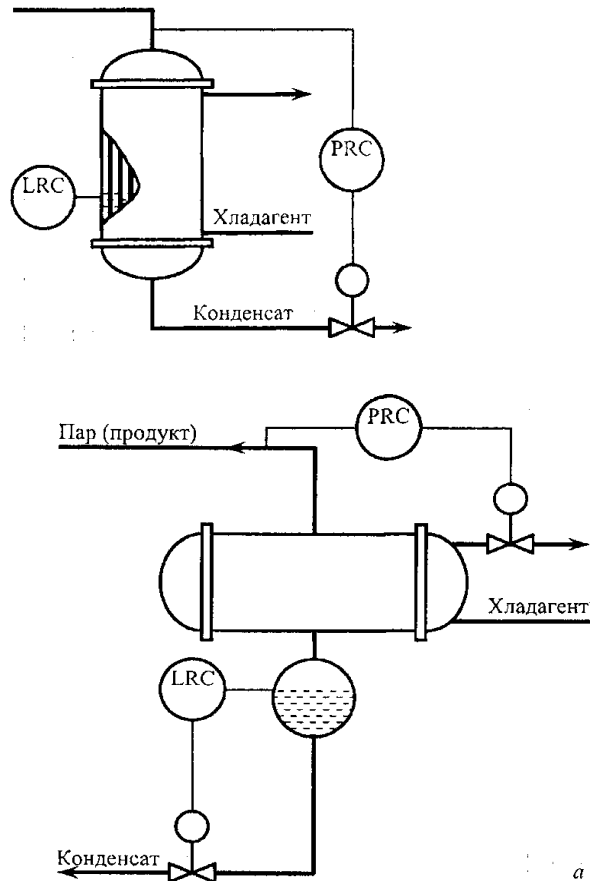
« _____ » _____ 20__ г. _____

Примеры выполнения заданий к аттестационному опросу:

Задание:

По заданной технологической схеме построить упрощенную схему автоматизации.

Результаты оформляются в виде чертежа на листах формата А4, включающей чертеж схемы:



6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Барашко О.Г. Автоматика, автоматизация и автоматизированные системы управления. М.: Изд-во БГТУ, 2015.С.322.
2. Лабораторный практикум по дисциплине «Автоматизированные системы управления технологическими процессами» (книга) 2014, Решетняк Е.П., Алейников А.К., Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Вузовское образование. ЭБС
3. Руководство к выполнению курсового проекта по дисциплине «Автоматизированные системы управления технологическими процессами» (книга) 2015, Решетняк Е.П., Алейников А.К., Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Вузовское образование. ЭБС
4. Ричард К.Дорф, Роберт Х. Бишоп Современные системы управления. М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2015.

б) дополнительная литература

1. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (книга) 2015, Решетняк Е.П., Алейников А.К., Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Вузовское образование. ЭБС

2. Федоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: Проектирование и разработка. М.: Изд-во «Инфра - Инженерия», 2014.С.320.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Лаборатория по техническим средствам автоматизации.

Разработчик:

Доцент кафедры «АТПП»



/ Садыков Х.А./

Согласовано:

И.о. зав. кафедрой: «АТПП»



/Хакимов З.Л./

Директор ДУМР



/Магомаева М. А./