

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	сформировать компетенции в области систем управления химико-технологическими процессами и их аппаратным оформлением.
1.2	
1.3	Задачи:
1.4	- ознакомиться с простейшей архитектурой системы управления;
1.5	- ознакомиться с типами датчиков;
1.6	- изучить законы регулирования;
1.7	- рассмотреть аппаратное оформление системы автоматического регулирования.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Извлечение и переработка химических продуктов коксования	
2.1.2	Коксование углей	
2.1.3	Технология глубокой переработки нефти	
2.1.4	Технология промышленной подготовки и переработки нефти и газа	
2.1.5	Химическая технология топлива и углеродных материалов	
2.1.6	Массообменные процессы химической технологии	
2.1.7	Первичная переработка углеводородных газов	
2.1.8	Подготовка углей для коксования	
2.1.9	Информатика	
2.1.10	Химические реакторы	
2.1.11	Процессы и аппараты химической технологии	
2.1.12	Общая химическая технология	
2.1.13	Теория вероятностей и математическая статистика	
2.1.14	Прикладная механика	
2.1.15	Математика	
2.1.16	Физика	
2.1.17	Электротехника	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-3: Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и с учетом системы автоматизированного управления производственными процессами	
Знать:	
ПК-3-31	основные типы датчиков и их физический принцип действия
ПК-3-32	общее устройство системы управления и его составных элементов
ПК-3-33	взаимосвязь и назначение каждого из элементов системы управления
ПК-2: Способен выполнять теоретические расчеты и экспериментальные работы в области химического производства, опираясь на последние достижения науки с применением наилучших доступных цифровых технологий	
Знать:	
ПК-2-31	основные типы математических регуляторов, предназначенных для управления процессом
ПК-2-32	о переходных процессах при регулировании
ПК-3: Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и с учетом системы автоматизированного управления производственными процессами	
Уметь:	
ПК-3-У2	схематично изобразить систему управления и её основные элементы

ПК-3-У1 разбираться в технологических схемах по автоматизации процесса
ПК-2: Способен выполнять теоретические расчеты и экспериментальные работы в области химического производства, опираясь на последние достижения науки с применением наилучших доступных цифровых технологий
Уметь:
ПК-2-У2 разбираться в схемах управления основным оборудованием химических производств
ПК-2-У1 устанавливать показатели качества регулирования
ПК-3: Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и с учетом системы автоматизированного управления производственными процессами
Владеть:
ПК-3-В1 навыками выбора датчиков целесообразно проводимому технологическому процессу
ПК-3-В2 навыками работы с уравнениями, описывающими работу различных датчиков
ПК-2: Способен выполнять теоретические расчеты и экспериментальные работы в области химического производства, опираясь на последние достижения науки с применением наилучших доступных цифровых технологий
Владеть:
ПК-2-В2 навыками автоматизации основных процессов химической технологии
ПК-2-В1 навыками подбора коэффициентов регулятора для достижения оптимальных критериев регулирования

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Введение. Значимость систем управления на производстве.							
1.1	Введение. История развития систем управления в СССР и России. Возможности автоматического управления. особенности управления химико-технологическим процессом. Задачи, которые возможно решить с применением систем автоматического управления. Основные понятия и терминология. /Лек/	5	1	ПК-3-32 ПК-3-33	Л1.1Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2			
1.2	Характеристика процессов регулирования. Эффективность применения систем автоматического управления: теория и практика применения. /Лек/	5	1	ПК-3-32 ПК-3-33 ПК-3-У1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2			
1.3	Рассмотрение ГОСТ по обозначению элементов СУХТП. Рассмотрение примеров систем управления процессом при производстве серной кислоты. /Пр/	5	2	ПК-3-32 ПК-3-33 ПК-3-У1	Л1.2Л2.3 Э1 Э2			Р3

1.4	Рассмотрение принципиальной схемы регулирования напряжения на основе симистора. Принцип работы симистора. Основы работы и программирования контроллера. /Пр/	5	2	ПК-3-33 ПК-3-У1 ПК-3-У2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2			
1.5	Подготовка к коллоквиуму. /Ср/	5	25	ПК-3-32 ПК-3-33 ПК-3-У1 ПК-3-У2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2		КМ1	
Раздел 2. Строеие систем управления и их иерархия								
2.1	Иерархия управления. Понятие о системе автоматического регулирования, системе управления технологическим процессом и системе управления предприятием. /Лек/	5	1	ПК-3-32 ПК-3-33 ПК-3-У1 ПК-3-У2	Л1.1Л2.3 Л2.6 Э1 Э2			
2.2	Основные составляющие системы автоматического управления. Функциональная структура системы автоматического регулирования. /Лек/	5	2	ПК-3-32 ПК-3-33 ПК-3-У1 ПК-3-У2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2			
2.3	Основные принципы управления: управление по задающему воздействию, управление по возмущающему воздействию, управление по отклонению, комбинированное управление /Лек/	5	2	ПК-3-32 ПК-3-33 ПК-3-У1 ПК-3-У2	Л1.2Л2.1 Э1 Э2			
2.4	Рассмотрение лабораторных систем управления печью Таммана и печью небольшой мощности /Пр/	5	1	ПК-3-32 ПК-3-33 ПК-3-У1 ПК-3-У2	Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
2.5	Понятие устойчивости линейных САУ /Ср/	5	11	ПК-3-32 ПК-3-33 ПК-3-У1 ПК-3-У2	Л2.3 Э1 Э2			
2.6	Подготовка к коллоквиуму /Ср/	5	20	ПК-3-32 ПК-3-33 ПК-3-У1 ПК-3-У2			КМ1	
Раздел 3. Датчики								
3.1	Понятие об измерении. Датчики. Измерение давления. /Лек/	5	0,5	ПК-3-31 ПК-3-В1 ПК-3-В2	Л1.1Л2.3 Э1 Э2			
3.2	Датчики. Измерение температуры. /Лек/	5	0,5	ПК-3-31 ПК-3-В1 ПК-3-В2	Л1.1Л2.3 Э1 Э2			
3.3	Датчики. Измерение уровня жидкости. /Лек/	5	0,5	ПК-3-31 ПК-3-У2 ПК-3-В1 ПК-3-В2	Л1.1Л2.3 Э1 Э2			
3.4	Датчики. Измерение расхода жидкости и газа. /Лек/	5	0,5	ПК-3-31 ПК-3-В1 ПК-3-В2 ПК-2-31	Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
3.5	Ознакомление с датчиками различной конструкции. /Пр/	5	1	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1				Р1

3.6	Подготовка к коллоквиуму /Ср/	5	30	ПК-3-31 ПК-3-У2 ПК-3-В1 ПК-3-В2			КМ1	
	Раздел 4. Законы регулирования. Аппаратное оформление систем автоматического управления.							
4.1	Пропорциональный регулятор. Интегральный регулятор. Пропорционально-интегральный регулятор. Пропорционально-интегральный регулятор. Пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор. Сложные регуляторы. Двухпозиционный закон регулирования. Трёхпозиционный закон регулирования. /Лек/	5	1	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-У1 ПК-2-У2	Л2.3 Э1 Э2			
4.2	Методы настройки коэффициентов регулятора. /Лек/	5	1	ПК-2-В1	Л1.1Л2.3 Э1 Э2			
4.3	Переходный процесс при регулировании. Точность регулирования, быстродействие, колебательность переходного процесса, Типовые оптимальные процессы регулирования. /Лек/	5	1	ПК-2-32 ПК-2-У1	Л1.1Л2.3 Э1 Э2			
4.4	Регулирование основных параметров в химической технологии. Регулирование устройств для перемещения жидкостей и газов. Регулирование расхода жидкостей и газа. Регулирование уровня жидкости. Регулирование давления. Регулирование температуры. Регулирование тепловых процессов. /Пр/	5	2	ПК-3-В1 ПК-3-В2 ПК-2-31	Л1.1Л2.3 Э1 Э2			Р2
4.5	Рассмотрение схемы "Управление ректификационной колонной". /Пр/	5	4	ПК-2-У2 ПК-2-В2	Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
4.6	Подготовка к коллоквиуму /Ср/	5	30	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1			КМ1	