

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 26.09.2023 08:31:45  
Уникальный программный ключ:  
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»  
Новотроицкий филиал

## Аннотация рабочей программы дисциплины

# Системы управления химико-технологическими процессами

Закреплена за подразделением Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Профиль Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Формы контроля на курсах: зачет с оценкой 5
в том числе:		
аудиторные занятия	24	
самостоятельная работа	116	
часов на контроль	4	

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
	уп	рп		
Лекции	12	12	12	12
Практические	12	12	12	12
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24	24	24	24
Сам. работа	116	116	116	116
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	144	144	144	144

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	сформировать компетенции в сфере систем управления химико-технологическими процессами и их аппаратным оформлением.
-----	--

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Извлечение и переработка химических продуктов коксования	
2.1.2	Коксование углей	
2.1.3	Обогащение полезных ископаемых	
2.1.4	Технология глубокой переработки нефти	
2.1.5	Технология промышленной подготовки и переработки нефти и газа	
2.1.6	Химическая технология топлива и углеродных материалов	
2.1.7	Массообменные процессы химической технологии	
2.1.8	Первичная переработка углеводородных газов	
2.1.9	Подготовка углей для коксования	
2.1.10	Технология и использование углеродных материалов	
2.1.11	Информатика	
2.1.12	Химические реакторы	
2.1.13	Физика	
2.1.14	Математика	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ПК-3: Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать системы автоматизированного управления производственным процессом</b>	
<b>Знать:</b>	
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
<b>ПК-2: Способен выполнять отдельные этапы научно-исследовательских и экспериментальных работ в области химического производства, опираясь на последние достижения науки и цифровую трансформацию производства</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-2-31	основные типы математических регуляторов, предназначенных для управления процессом
ПК-2-32	о переходных процессах при регулировании
<b>ПК-3: Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать системы автоматизированного управления производственным процессом</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-3-У2	схематично изобразить систему управления и её основные элементы
ПК-3-У1	разбираться в технологических схемах по автоматизации процесса
<b>ПК-2: Способен выполнять отдельные этапы научно-исследовательских и экспериментальных работ в области химического производства, опираясь на последние достижения науки и цифровую трансформацию производства</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-2-У2	разбираться в схемах управления основным оборудованием химических производств
ПК-2-У1	устанавливать показатели качества регулирования
<b>ПК-3: Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать системы автоматизированного управления производственным процессом</b>	

<b>Владеть:</b>
ПК-3-В1 навыками выбора датчиков целесообразно проводимому технологическому процессу
ПК-3-В2 навыками работы с уравнениями, описывающими работу различных датчиков
<b>ПК-2: Способен выполнять отдельные этапы научно-исследовательских и экспериментальных работ в области химического производства, опираясь на последние достижения науки и цифровую трансформацию производства</b>
<b>Владеть:</b>
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
	<b>Раздел 1. Введение. Значимость систем управления на производстве.</b>							
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	Л1.1Л2.4 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	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2			
1.3	Рассмотрение примеров систем управления процессом при производстве серной кислоты. /Пр/	5	2	ПК-3-32 ПК-3-33 ПК-3-У1	Л1.1Л2.4 Э1 Э2			
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	Л2.1 Л1.1Л2.2 Л1.1			
1.5	Запись видеответов и видеолекций по темам лекций и практических занятий /Ср/	5	35	ПК-3-32 ПК-3-33 ПК-3-У1 ПК-3-У2	Л2.1 Л1.1Л2.2 Л1.1		КМ1	
	<b>Раздел 2. Строение систем управления и их иерархия</b>							

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	Л1.1Л2.4 Э1 Э2			
2.2	Основные составляющие системы автоматического управления. Функциональная структура системы автоматического регулирования. /Лек/	5	1	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	1	ПК-3-32 ПК-3-33 ПК-3-У1 ПК-3-У2	Л1.1Л2.1 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	Л1.1Л2.4 Э1 Э2			
2.5	Понятие устойчивости линейных САУ /Лек/	5	1	ПК-3-32 ПК-3-33 ПК-3-У1 ПК-3-У2	Л2.4 Э1 Э2			
2.6	Подготовка к коллоквиуму /Ср/	5	15	ПК-3-32 ПК-3-33 ПК-3-У1 ПК-3-У2			КМ1	
<b>Раздел 3. Датчики</b>								
3.1	Понятие об измерении. Датчики. Измерение давления. /Лек/	5	1	ПК-3-31 ПК-3-В1 ПК-3-В2	Л1.1Л2.4 Э1 Э2			
3.2	Датчики. Измерение температуры. /Ср/	5	2	ПК-3-31 ПК-3-В1 ПК-3-В2	Л1.1Л2.4 Э1 Э2			
3.3	Датчики. Измерение уровня жидкости. /Ср/	5	2	ПК-3-31 ПК-3-У2 ПК-3-В1 ПК-3-В2	Л1.1Л2.4 Э1 Э2			
3.4	Датчики. Измерение расхода жидкости и газа. /Лек/	5	2	ПК-3-31 ПК-3-В1 ПК-3-В2 ПК-2-31	Л1.1Л2.4 Э1 Э2			
3.5	Ознакомление с датчиками различной конструкции. /Ср/	5	2	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1				
3.6	Подготовка к коллоквиуму /Ср/	5	30	ПК-3-31 ПК-3-У2 ПК-3-В1 ПК-3-В2			КМ1	
<b>Раздел 4. Законы регулирования. Аппаратное оформление систем автоматического управления.</b>								

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	Л2.4 Э1 Э2			
4.2	Методы настройки коэффициентов регулятора. /Лек/	5	1	ПК-2-В1	Л1.1Л2.4 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	Л1.1Л2.4 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	3	ПК-3-В1 ПК-3-В2 ПК-2-31	Л1.1Л2.4 Э1 Э2			
4.5	Рассмотрение схемы "Управление ректификационной колонной". /Пр/	5	4	ПК-2-У2 ПК-2-В2	Л1.1Л2.4 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	