

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 18.05.2024 09:05:50  
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 **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 54

самостоятельная работа 90

Формы контроля в семестрах:  
зачет с оценкой 8

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	10			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	36	36	36	36
Практические	18	18	18	18
В том числе инт.	6	6	6	6
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	90	90	90	90
Итого	144	144	144	144

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	сформировать компетенции в сфере 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
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Курсовая научно-исследовательская работа	
2.1.2	Химическая технология топлива и углеродных материалов	
2.1.3	Первичная переработка углеводородных газов	
2.1.4	Подготовка углей для коксования	
2.1.5	Решение прикладных задач с использованием MATLAB	
2.1.6	Массообменные процессы химической технологии	
2.1.7	Теоретические основы химической технологии топлива и углеродных материалов	
2.1.8	Информатика	
2.1.9	Химические реакторы	
2.1.10	Физика	
2.1.11	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/	8	4	ПК-3-32 ПК-3-33	Л1.1Л2.3 Э1 Э2			
1.2	Характеристика процессов регулирования. Эффективность применения систем автоматического управления: теория и практика применения. /Лек/	8	4	ПК-3-32 ПК-3-33 ПК-3-У1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2			
1.3	Рассмотрение примеров систем управления процессом при производстве серной кислоты. /Пр/	8	4	ПК-3-32 ПК-3-33 ПК-3-У1	Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
1.4	Рассмотрение принципиальной схемы регулирования напряжения на основе симистора. Принцип работы симистора. Основы работы и программирования контроллера. /Пр/	8	2	ПК-3-33 ПК-3-У1 ПК-3-У2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2			
1.5	Подготовка к коллоквиуму. /Ср/	8	15	ПК-3-32 ПК-3-33 ПК-3-У1 ПК-3-У2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2		КМ1	
	<b>Раздел 2. Строеие систем управления и их иерархия</b>							

2.1	Иерархия управления. Понятие о системе автоматического регулирования, системе управления технологическим процессом и системе управления предприятием. /Лек/	8	2	ПК-3-32 ПК-3-33 ПК-3-У1 ПК-3-У2	Л1.1Л2.3 Э1 Э2			
2.2	Основные составляющие системы автоматического управления. Функциональная структура системы автоматического регулирования. /Лек/	8	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/	8	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/	8	2	ПК-3-32 ПК-3-33 ПК-3-У1 ПК-3-У2	Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
2.5	Понятие устойчивости линейных САУ /Лек/	8	2	ПК-3-32 ПК-3-33 ПК-3-У1 ПК-3-У2	Л2.3 Э1 Э2			
2.6	Подготовка к коллоквиуму /Ср/	8	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/	8	2	ПК-3-31 ПК-3-В1 ПК-3-В2	Л1.1Л2.3 Э1 Э2			
3.2	Датчики. Измерение температуры. /Лек/	8	2	ПК-3-31 ПК-3-В1 ПК-3-В2	Л1.1Л2.3 Э1 Э2			
3.3	Датчики. Измерение уровня жидкости. /Лек/	8	2	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/	8	2	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/	8	2	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1				
3.6	Подготовка к коллоквиуму /Ср/	8	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/	8	6	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-У1 ПК-2-У2	Л2.3 Э1 Э2			
4.2	Методы настройки коэффициентов регулятора. /Лек/	8	4	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/	8	2	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 давления. Регулирование тепловых процессов. /Пр/	8	4	ПК-3-В1 ПК-3-В2 ПК-2-31	Л1.1Л2.3 Э1 Э2			
4.5	Рассмотрение схемы "Управление ректификационной колонной". /Пр/	8	4	ПК-2-У2 ПК-2-В2	Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
4.6	Подготовка к коллоквиуму /Ср/	8	30	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1			КМ1	