

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 22.09.2023 11:07:50  
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

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

Формы контроля в семестрах:  
зачет с оценкой 8

в том числе:

аудиторные занятия 54

самостоятельная работа 90

### 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.
-----	--

**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	Решение прикладных задач с использованием MATLAB	
2.1.3	Химическая технология топлива и углеродных материалов	
2.1.4	Массообменные процессы химической технологии	
2.1.5	Первичная переработка углеводородных газов	
2.1.6	Подготовка углей для коксования	
2.1.7	Информатика	
2.1.8	Химические реакторы	
2.1.9	Физика	
2.1.10	Математика	
2.1.11	Теоретические основы химической технологии топлива и углеродных материалов	
<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-2: Способен выполнять отдельные этапы научно-исследовательских и экспериментальных работ в области химического производства, опираясь на последние достижения науки и способы цифровой трансформации производства</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-2-32 о переходных процессах при регулировании	
ПК-2-31 основные типы математических регуляторов, предназначенных для управления процессом	
<b>ПК-3: Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технологические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции химического производства</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-3-33 взаимосвязь и назначение каждого из элементов системы управления	
ПК-3-31 основные типы датчиков и их физический принцип действия	
ПК-3-32 общее устройство системы управления и его составных элементов	
<b>ПК-2: Способен выполнять отдельные этапы научно-исследовательских и экспериментальных работ в области химического производства, опираясь на последние достижения науки и способы цифровой трансформации производства</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-2-У1 устанавливать показатели качества регулирования	
<b>ПК-3: Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технологические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции химического производства</b>	
<b>Уметь:</b>	
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 способы цифровой трансформации производства</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-2-У2 разбираться в схемах управления основным оборудованием химических производств	

<b>ПК-3: Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технологические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции химического производства</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-3-У2 схематично изобразить систему управления и её основные элементы
<b>ПК-2: Способен выполнять отдельные этапы научно-исследовательских и экспериментальных работ в области химического производства, опираясь на последние достижения науки и способы цифровой трансформации 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
<b>ПК-3: Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технологические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции химического производства</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

#### 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	Л1.1Л2.4 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	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.4 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	Л1.1Л2.4 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	Л2.1 Л1.1Л2.2 Л1.1			
1.5	Подготовка к коллоквиуму. /Ср/	8	15	ПК-3-32 ПК-3-33 ПК-3-У1 ПК-3-У2	Л2.1 Л1.1Л2.2 Л1.1		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	Л1.1Л2.4 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	Л1.1Л2.1 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	Л1.1Л2.4 Э1 Э2			
2.5	Понятие устойчивости линейных САУ /Лек/	8	2	ПК-3-32 ПК-3-33 ПК-3-У1 ПК-3-У2	Л2.4 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	Л1.1Л2.4 Э1 Э2			
3.2	Датчики. Измерение температуры. /Лек/	8	2	ПК-3-31 ПК-3-В1 ПК-3-В2	Л1.1Л2.4 Э1 Э2			
3.3	Датчики. Измерение уровня жидкости. /Лек/	8	2	ПК-3-31 ПК-3-У2 ПК-3-В1 ПК-3-В2	Л1.1Л2.4 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	Л1.1Л2.4 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	Л2.4 Э1 Э2			
4.2	Методы настройки коэффициентов регулятора. /Лек/	8	4	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/	8	2	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 давления. Регулирование тепловых процессов. /Пр/	8	4	ПК-3-В1 ПК-3-В2 ПК-2-31	Л1.1Л2.4 Э1 Э2			
4.5	Рассмотрение схемы "Управление ректификационной колонной". /Пр/	8	4	ПК-2-У2 ПК-2-В2	Л1.1Л2.4 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	