

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 22.09.2023 10:44:25
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	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	108		Формы контроля в семестрах:
в том числе:			зачет с оценкой 8
аудиторные занятия	45		
самостоятельная работа	63		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	10			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	27	27	27	27
Практические	18	18	18	18
В том числе инт.	6	6	6	6
Итого ауд.	45	45	45	45
Контактная работа	45	45	45	45
Сам. работа	63	63	63	63
Итого	108	108	108	108

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
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Массообменные процессы химической технологии	
2.1.2	Процессы и аппараты химической технологии	
2.1.3	Прикладная механика	
2.1.4	Химические реакторы	
2.1.5	Физика	
2.1.6	Математика	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

УК-8.1: умение проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю образовательной программы, выбирать и применять соответствующие методики проектирования и разработки, включая передовые методы и технологии	
Знать:	
УК-8.1-31 основные типы датчиков, применяемых в химической промышленности	
УК-8.1-32 особенности работы конкретного типа датчика, основные типы регулирующих устройств	
УК-8.1-33 о способах объединения средств измерения в единую автоматическую систему	
ПК-1.6: Способностью налаживать,настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств	
Знать:	
ПК-1.6-33 физическую основу системы автоматического регулирования	
ПК-1.6-32 физическую основу работы датчиков различного типа для измерения одной физической величины	
ПК-1.6-31 физическую основу работы датчиков различного типа для измерения различных физических величин	
ПК-1.1: Способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	
Знать:	
ПК-1.1-31 основные понятия, принципы и законы теории автоматического управления	
ПК-1.1-32 понятие о синтезе систем автоматического управления	
ПК-1.1-33 современные методы и средства измерения физических и технологических величин	
ПК-1.6: Способностью налаживать,настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств	
Уметь:	
ПК-1.6-У3 подготавливать и проверять исправность системы автоматического управления	
УК-8.1: умение проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю образовательной программы, выбирать и применять соответствующие методики проектирования и разработки, включая передовые методы и технологии	
Уметь:	
УК-8.1-У2 предлагать рациональное решение по выбору конкретного типа датчика	
УК-8.1-У3 предлагать схемы для автоматического управления	
УК-8.1-У1 предлагать места установки для средств измерения в аппаратах химической технологии	

ПК-1.6: Способностью налаживать,настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств
Уметь:
ПК-1.6-У2 подготавливать и проверять исправность датчиков различного типа измерения одной физических величины
ПК-1.1: Способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
Уметь:
ПК-1.1-У3 осуществлять определение статических и динамических характеристик объектов и элементов систем автоматического контроля и управления
ПК-1.1-У1 выбирать средства измерения в соответствии с требуемой точностью
ПК-1.1-У2 обосновывать выбор и производить расчет средств контроля, регулирования, исполнительных механизмов и регулирующих органов
ПК-1.6: Способностью налаживать,настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств
Уметь:
ПК-1.6-У1 подготавливать и проверять исправность датчиков различного типа измерения различных физических величин
УК-8.1: умение проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю образовательной программы, выбирать и применять соответствующие методики проектирования и разработки, включая передовые методы и технологии
Владеть:
УК-8.1-В1 навыками применения различных типов датчиков для измерения различных физических величин
УК-8.1-В2 навыками применения различных типов датчиков при измерении одной физической величины
УК-8.1-В3 навыками работы с простейшими системами автоматического регулирования
ПК-1.6: Способностью налаживать,настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств
Владеть:
ПК-1.6-В3 навыками наблюдения за работой системы автоматического управления, навыками корректировки её работы.
ПК-1.6-В2 навыками построения градуировочных графиков для датчиков различного типа при измерении одной физической величины
ПК-1.6-В1 навыками построения градуировочных графиков для датчиков различного типа при измерении различных физических величин
ПК-1.1: Способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
Владеть:
ПК-1.1-В1 навыками работы с готовой системой автоматического управления
ПК-1.1-В2 навыками подбора управляющих коэффициентов в готовой системе автоматического регулирования
ПК-1.1-В3 навыками оценки управляющих коэффициентов в готовой системе автоматического 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/	8	2	ПК-1.1-31 ПК-1.1-32 ПК-1.1-33 ПК-1.1-У1 ПК-1.1-У2 ПК-1.1-У3 ПК-1.1-В1 ПК-1.1-В2 ПК-1.1-В3 ПК-1.6-31 ПК-1.6-32 ПК-1.6-33 ПК-1.6-У1 ПК-1.6-У2 ПК-1.6-У3 ПК-1.6-В1 ПК-1.6-В2 ПК-1.6-В3 УК-8.1-31 УК-8.1-32 УК-8.1-33 УК-8.1-У1 УК-8.1-У2 УК-8.1-У3 УК-8.1-В1 УК-8.1-В2 УК-8.1-В3	Л1.1Л2.4 Э1 Э2			
1.2	Характеристика процессов регулирования. Эффективность применения систем автоматического управления: теория и практика применения. /Лек/	8	2		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2			
1.3	Рассмотрение примеров систем управления процессом при производстве серной кислоты. /Пр/	8	4	ПК-1.1-31 ПК-1.1-32 ПК-1.1-33 ПК-1.1-У1 ПК-1.1-У2 ПК-1.1-У3 ПК-1.1-В1 ПК-1.1-В2 ПК-1.1-В3 ПК-1.6-31 ПК-1.6-32 ПК-1.6-33 ПК-1.6-У1 ПК-1.6-У2 ПК-1.6-У3 ПК-1.6-В1 ПК-1.6-В2 ПК-1.6-В3 УК-8.1-31 УК-8.1-32 УК-8.1-33 УК-8.1-У1 УК-8.1-У2 УК-8.1-У3 УК-8.1-В1 УК-8.1-В2 УК-8.1-В3	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-1.1-31 ПК-1.1-32 ПК-1.1-33 ПК-1.1-У1 ПК-1.1-У2 ПК-1.1-У3 ПК-1.1-В1 ПК-1.1-В2 ПК-1.1-В3 ПК-1.6-31 ПК-1.6-32 ПК-1.6-33 ПК-1.6-У1 ПК-1.6-У2 ПК-1.6-У3 ПК-1.6-В1 ПК-1.6-В2 ПК-1.6-В3 УК-8.1-31 УК-8.1-32 УК-8.1-33 УК-8.1-У1 УК-8.1-У2 УК-8.1-У3 УК-8.1-В1 УК-8.1-В2 УК-8.1-В3	Л2.1 Л1.1Л2.2 Л1.1			
1.5	Подготовка к коллоквиуму. /Ср/	8	15	ПК-1.1-31 ПК-1.1-32 ПК-1.1-33 ПК-1.1-У1 ПК-1.1-У2 ПК-1.1-У3 ПК-1.1-В1 ПК-1.1-В2 ПК-1.1-В3 ПК-1.6-31 ПК-1.6-32 ПК-1.6-33 ПК-1.6-У1 ПК-1.6-У2 ПК-1.6-У3 ПК-1.6-В1 ПК-1.6-В2 ПК-1.6-В3 УК-8.1-31 УК-8.1-32 УК-8.1-33 УК-8.1-У1 УК-8.1-У2 УК-8.1-У3 УК-8.1-В1 УК-8.1-В2 УК-8.1-В3	Л2.1 Л1.1Л2.2 Л1.1		КМ1	
	Раздел 2. Строение систем управления и их иерархия							
2.1	Иерархия управления. Понятие о системе автоматического регулирования, системе управления технологическим процессом и системе управления предприятием. /Лек/	8	2		Л1.1Л2.4 Э1 Э2			

2.2	Основные составляющие системы автоматического управления. Функциональная структура системы автоматического регулирования. /Лек/	8	2	ПК-1.1-31 ПК-1.1-32 ПК-1.1-33 ПК-1.1-У1 ПК-1.1-У2 ПК-1.1-У3 ПК-1.1-В1 ПК-1.1-В2 ПК-1.1-В3 ПК-1.6-31 ПК-1.6-32 ПК-1.6-33 ПК-1.6-У1 ПК-1.6-У2 ПК-1.6-У3 ПК-1.6-В1 ПК-1.6-В2 ПК-1.6-В3 УК-8.1-31 УК-8.1-32 УК-8.1-33 УК-8.1-У1 УК-8.1-У2 УК-8.1-У3 УК-8.1-В1 УК-8.1-В2 УК-8.1-В3	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		Л1.1Л2.1 Э1 Э2			
2.4	Рассмотрение лабораторных систем управления печью Таммана и печью небольшой мощности /Пр/	8	2		Л1.1Л2.4 Э1 Э2			
2.5	Понятие устойчивости линейных САУ /Лек/	8	2	ПК-1.1-31 ПК-1.1-32 ПК-1.1-33 ПК-1.1-У1 ПК-1.1-У2 ПК-1.1-У3 ПК-1.1-В1 ПК-1.1-В2 ПК-1.1-В3 ПК-1.6-31 ПК-1.6-32 ПК-1.6-33 ПК-1.6-У1 ПК-1.6-У2 ПК-1.6-У3 ПК-1.6-В1 ПК-1.6-В2 ПК-1.6-В3 УК-8.1-31 УК-8.1-32 УК-8.1-33 УК-8.1-У1 УК-8.1-У2 УК-8.1-У3 УК-8.1-В1 УК-8.1-В2 УК-8.1-В3	Л2.4 Э1 Э2			

2.6	Подготовка к коллоквиуму /Ср/	8	15	ПК-1.1-31 ПК-1.1-32 ПК-1.1-33 ПК-1.1-У1 ПК-1.1-У2 ПК-1.1-У3 ПК-1.1-В1 ПК-1.1-В2 ПК-1.1-В3 ПК-1.6-31 ПК-1.6-32 ПК-1.6-33 ПК-1.6-У1 ПК-1.6-У2 ПК-1.6-У3 ПК-1.6-В1 ПК-1.6-В2 ПК-1.6-В3 УК-8.1-31 УК-8.1-32 УК-8.1-33 УК-8.1-У1 УК-8.1-У2 УК-8.1-У3 УК-8.1-В1 УК-8.1-В2 УК-8.1-В3			КМ1	
Раздел 3. Датчики								
3.1	Понятие об измерении. Датчики. Измерение давления. /Лек/	8	1	ПК-1.1-31 ПК-1.1-32 ПК-1.1-33 ПК-1.1-У1 ПК-1.1-У2 ПК-1.1-У3 ПК-1.1-В1 ПК-1.1-В2 ПК-1.1-В3 ПК-1.6-31 ПК-1.6-32 ПК-1.6-33 ПК-1.6-У1 ПК-1.6-У2 ПК-1.6-У3 ПК-1.6-В1 ПК-1.6-В2 ПК-1.6-В3 УК-8.1-31 УК-8.1-32 УК-8.1-33 УК-8.1-У1 УК-8.1-У2 УК-8.1-У3 УК-8.1-В1 УК-8.1-В2 УК-8.1-В3	Л1.1Л2.4 Э1 Э2			
3.2	Датчики. Измерение температуры. /Лек/	8	1		Л1.1Л2.4 Э1 Э2			
3.3	Датчики. Измерение уровня жидкости. /Лек/	8	2	ПК-1.1-31 ПК-1.1-32 ПК-1.1-33 ПК-1.1-У1 ПК-1.1-У2 ПК-1.1-У3 ПК-1.1-В1 ПК-1.1-В2 ПК-1.1-В3 ПК-1.6-31 ПК-1.6-32 ПК-1.6-33 ПК-1.6-У1 ПК-1.6-У2 ПК-1.6-У3 ПК-1.6-В1 ПК-1.6-В2 ПК-1.6-В3 УК-8.1-31 УК-8.1-32 УК-8.1-33 УК-8.1-У1 УК-8.1-У2 УК-8.1-У3 УК-8.1-В1 УК-8.1-В2 УК-8.1-В3	Л1.1Л2.4 Э1 Э2			

3.4	Датчики. Измерение расхода жидкости и газа. /Лек/	8	1		Л1.1Л2.4 Э1 Э2			
3.5	Ознакомление с датчиками различной конструкции.. /Пр/	8	2					
3.6	запись видеответов и видеолекций по темам раздела /Ср/	8	10	ПК-1.1-31 ПК-1.1-32 ПК-1.1-33 ПК-1.1-У1 ПК-1.1-У2 ПК-1.1-У3 ПК-1.1-В1 ПК-1.1-В2 ПК-1.1-В3 ПК-1.6-31 ПК-1.6-32 ПК-1.6-33 ПК-1.6-У1 ПК-1.6-У2 ПК-1.6-У3 ПК-1.6-В1 ПК-1.6-В2 ПК-1.6-В3 УК-8.1-31 УК-8.1-32 УК-8.1-33 УК-8.1-У1 УК-8.1-У2 УК-8.1-У3 УК-8.1-В1 УК-8.1-В2 УК-8.1-В3			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/	8	5	ПК-1.1-31 ПК-1.1-32 ПК-1.1-33 ПК-1.1-У1 ПК-1.1-У2 ПК-1.1-У3 ПК-1.1-В1 ПК-1.1-В2 ПК-1.1-В3 ПК-1.6-31 ПК-1.6-32 ПК-1.6-33 ПК-1.6-У1 ПК-1.6-У2 ПК-1.6-У3 ПК-1.6-В1 ПК-1.6-В2 ПК-1.6-В3 УК-8.1-31 УК-8.1-32 УК-8.1-33 УК-8.1-У1 УК-8.1-У2 УК-8.1-У3 УК-8.1-В1 УК-8.1-В2 УК-8.1-В3	Л2.4 Э1 Э2			

4.2	Методы настройки коэффициентов регулятора. /Лек/	8	3	ПК-1.1-31 ПК-1.1-32 ПК-1.1-33 ПК-1.1-У1 ПК-1.1-У2 ПК-1.1-У3 ПК-1.1-В1 ПК-1.1-В2 ПК-1.1-В3 ПК-1.6-31 ПК-1.6-32 ПК-1.6-33 ПК-1.6-У1 ПК-1.6-У2 ПК-1.6-У3 ПК-1.6-В1 ПК-1.6-В2 ПК-1.6-В3 УК-8.1-31 УК-8.1-32 УК-8.1-33 УК-8.1-У1 УК-8.1-У2 УК-8.1-У3 УК-8.1-В1 УК-8.1-В2 УК-8.1-В3	Л1.1Л2.4 Э1 Э2			
4.3	Переходный процесс при регулировании. Точность регулирования, быстрдействие, колебательность переходного процесса, Типовые оптимальные процессы регулирования. /Лек/	8	2	ПК-1.1-31 ПК-1.1-32 ПК-1.1-33 ПК-1.1-У1 ПК-1.1-У2 ПК-1.1-У3 ПК-1.1-В1 ПК-1.1-В2 ПК-1.1-В3 ПК-1.6-31 ПК-1.6-32 ПК-1.6-33 ПК-1.6-У1 ПК-1.6-У2 ПК-1.6-У3 ПК-1.6-В1 ПК-1.6-В2 ПК-1.6-В3 УК-8.1-31 УК-8.1-32 УК-8.1-33 УК-8.1-У1 УК-8.1-У2 УК-8.1-У3 УК-8.1-В1 УК-8.1-В2 УК-8.1-В3	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-1.1-31 ПК-1.1-32 ПК-1.1-33 ПК-1.1-У1 ПК-1.1-У2 ПК-1.1-У3 ПК-1.1-В1 ПК-1.1-В2 ПК-1.1-В3 ПК-1.6-31 ПК-1.6-32 ПК-1.6-33 ПК-1.6-У1 ПК-1.6-У2 ПК-1.6-У3 ПК-1.6-В1 ПК-1.6-В2 ПК-1.6-В3 УК-8.1-31 УК-8.1-32 УК-8.1-33 УК-8.1-У1 УК-8.1-У2 УК-8.1-У3 УК-8.1-В1 УК-8.1-В2 УК-8.1-В3	Л1.1Л2.4 Э1 Э2			
4.5	Рассмотрение схемы "Управление ректификационной колонной". /Пр/	8	4		Л1.1Л2.4 Э1 Э2			

4.6	Запись видеоответов и видеоконспектов по темам раздела /Ср/	8	23	ПК-1.1-31 ПК-1.1-32 ПК-1.1-33 ПК-1.1-У1 ПК-1.1-У2 ПК-1.1-У3 ПК-1.1-В1 ПК-1.1-В2 ПК-1.1-В3 ПК-1.6-31 ПК-1.6-32 ПК-1.6-33 ПК-1.6-У1 ПК-1.6-У2 ПК-1.6-У3 ПК-1.6-В1 ПК-1.6-В2 ПК-1.6-В3 УК-8.1-31 УК-8.1-32 УК-8.1-33 УК-8.1-У1 УК-8.1-У2 УК-8.1-У3 УК-8.1-В1 УК-8.1-В2 УК-8.1-В3			КМ1	
-----	---	---	----	---	--	--	-----	--