

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Котова Лариса Анатольевна

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 10.01.2023 12:14:31

Уникальный программный ключ:

10730ffe6b1ed036b744b6a9d97700b86e5c04a7

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

**заочная**

Общая трудоемкость

**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

108

Формы контроля на курсах:

в том числе:

зачет с оценкой 4

аудиторные занятия

24

самостоятельная работа

80

часов на контроль

4

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		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	80	80	80	80
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	познакомить студентов с системами управления технологическими процессами и их основными составляющими
-----	---

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Массообменные процессы химической технологии	
2.1.2	Процессы и аппараты химической технологии	
2.1.3	Прикладная механика	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Государственная итоговая аттестация	

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

<b>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</b>	
<b>Знать:</b>	
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	
<b>ПК-1.6: Способностью налаживать,настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-1.6-33 подготавливать и проверять исправность системы автоматического управления	
ПК-1.6-32 подготавливать и проверять исправность датчиков различного типа измерения одной физических величины	
ПК-1.6-31 физическую основу работы датчиков различного типа для измерения различных физических величин	
<b>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</b>	
<b>Знать:</b>	
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	
<b>ПК-1.6: Способностью налаживать,настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-1.6-У3 подготавливать и проверять исправность системы автоматического управления	
<b>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</b>	
<b>Уметь:</b>	
УК-8.1-У2 предлагать рациональное решение по выбору конкретного типа датчика	
УК-8.1-У3 предлагать схем для автоматического управления	
УК-8.1-У1 предлагать места установки для средств измерения в аппаратах химической технологии	
<b>ПК-1.6: Способностью налаживать,настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-1.6-У2 подготавливать и проверять исправность датчиков различного типа измерения одной физических величины	

<b>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</b>
<b>Уметь:</b>
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
<b>ПК-1.6: Способностью налаживать,настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-1.6-У1 подготавливать и проверять исправность датчиков различного типа измерения различных физических величин
<b>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</b>
<b>Владеть:</b>
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
<b>ПК-1.6: Способностью налаживать,настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-1.6-В3 навыками наблюдения за работой системы автоматического управления, навыками корректировки её работы.
ПК-1.6-В2 навыками создания регрессионных функций-зависимостей физических величин для датчиков различного типа при измерении одной
ПК-1.6-В1 навыками построения градуировочных графиков для датчиков различного типа при измерении различных физических величин
<b>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</b>
<b>Владеть:</b>
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
	<b>Раздел 1. Общие сведения о системах управления технических устройств и процессов</b>							
1.1	Классификация систем управления. Запись модели в пространстве состояния. /Лек/	4	4		Л1.1Л2.3 Э1 Э2			
1.2	Математическое описание САУ, схематичное представление системы регулирования процесса /Пр/	4	4		Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2			

1.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: /Ср/	4	4		Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
1.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Дискретная передаточная функция /Ср/	4	4		Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
1.5	Типовые динамические звенья /Пр/	4	4		Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2			
1.6	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Звено чистого запаздывания /Ср/	4	2		Л1.1Л2.3 Э1 Э2			
1.7	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Статические характеристики типовых нелинейных звеньев /Ср/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
1.8	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Фазовый портрет, как метод анализа свойств САУ /Ср/	4	2		Л1.2 Э1 Э2			
1.9	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Методы построения фазовых траекторий /Ср/	4	2		Л1.2 Э1 Э2			
	<b>Раздел 2. Методы анализа свойств САУ</b>							
2.1	Структурные схемы САУ. Понятие эквивалентного звена. Структурные преобразования схем САУ. Критерии качества. Понятие устойчивости линейных САУ. Алгебраические критерии устойчивости. Корневой критерий устойчивости. Критерий Гурвица. Частотные критерии устойчивости. Критерий Найквиста. Критерий устойчивости Михайлова. /Лек/	4	4		Л1.1Л2.3 Э1 Э2			
2.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Многоконтурные САУ /Ср/	4	2		Л1.2Л2.1 Э1 Э2			
2.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Косвенные критерии оценки качества САУ /Ср/	4	2		Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
2.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Устойчивость нелинейных объектов /Ср/	4	2		Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
2.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Управляемость и наблюдаемость /Ср/	4	2		Л1.2Л2.3 Э1 Э2			

2.6	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Особые линии и точки фазового портрета нелинейных САУ /Ср/	4	2		Л1.1Л2.3 Э1 Э2			
2.7	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Критерий устойчивости Раусса /Ср/	4	2		Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
2.8	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Критерий устойчивости Евсюкова /Ср/	4	2		Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
2.9	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Критерий устойчивости Попова для нелинейных систем /Ср/	4	2		Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
2.10	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Приближенные методы оценки устойчивости САУ. Критерий Гурвица /Ср/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
2.11	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Точные методы оценки САУ. Фазовый портрет /Ср/	4	2		Л1.1 Э1 Э2			
2.12	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Приближенные методы оценки устойчивости САУ. Корневой годограф, критерий Евсюкова /Ср/	4	2		Л1.1Л2.3 Э1 Э2			
2.13	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Годограф Михайлова, годограф Найквиста. Частотные способы оценки устойчивости САУ /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1 Э2			
2.14	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Подготовка к контрольной работе /Ср/	4	4		Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
2.15	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Применение критерия Найквиста для нелинейных систем /Ср/	4	2		Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
	<b>Раздел 3. Коррекция САУ. Синтез САУ</b>							
3.1	Типовые законы управления. Способы коррекции свойств САУ. Структурная коррекция. Частотная коррекция. Улучшение качества процесса регулирования. Синтез САУ /Лек/	4	4		Л1.1Л2.3 Э1 Э2			

3.2	Изучение работы П-регулятора /Пр/	4	4		Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2			
3.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: ПИ, ПИД, ПД-регуляторы. Настройка параметров регулятора /Ср/	4	2		Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2			
3.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Способы включения в схему корректирующих устройств /Ср/	4	2		Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
3.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Особенности использования пневматических устройств в САУ /Ср/	4	4		Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
3.6	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Датчики, устройство и пределы применимости /Ср/	4	4		Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
3.7	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Цифровые САУ /Ср/	4	2		Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
3.8	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Подготовка к контрольной работе /Ср/	4	6		Л1.1Л2.3 Э1 Э2			
3.9	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Синтез САУ по заданным показателям быстродействия и точности /Ср/	4	4		Л2.3 Э1 Э2			
3.10	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Синтез САУ по ЛАЧХ /Ср/	4	2		Л2.3 Э1 Э2			
3.11	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Автоматизированные системы управлением технологическим процессом (АСУ ТП) /Ср/	4	4		Л2.3 Э1 Э2			
3.12	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Организация САУ в АСУ ТП. Релейные элементы и САУ на их основе /Ср/	4	4		Л2.3 Э1 Э2			
3.13	Зачет /ЗачётСОц/	4	4		Л2.3			