

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 08.01.2023 13:18:07  
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 **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108  
в том числе: Формы контроля в семестрах:  
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	- ознакомить студента с основными понятиями теории автоматического управления;
1.2	
1.3	- изучение современных методов анализа динамических и статических свойств технологического процесса
1.4	как объекта управления;
1.5	- изучение структур и функций систем автоматического управления, методов и законов управления ХТП;
1.6	- изучение методов синтеза систем автоматического управления ХТП и прогнозирования качества их
1.7	функционирования;
1.8	- изучение систем автоматической диагностики ХТП, анализ точности и надежности их работы.
1.9	Ознакомление с основными типами функциональных устройств систем автоматической диагностики ХТП;
1.10	- изучение основ проектирования автоматических систем управления ХТП.

**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	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

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

<b>ПК-1.6: Способностью налаживать,настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств</b>
<b>Знать:</b>
ПК-1.6-31 физическую основу работы датчиков различного типа для 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>Знать:</b>
УК-8.1-31 основные типы датчиков, применяемых в химической промышленности
<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
<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-У1 предлагать места установки для средств измерения в аппаратах химической технологии
<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-У1 выбирать средства измерения в соответствии с требуемой точностью
<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

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 /Лек/	8	2		Л1.1Л2.3 Э1 Э2			
1.2	Математическое описание САУ, схематичное представление системы регулирования процесса /Пр/	8	2		Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2			
1.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Нелинейные и импульсные САУ /Ср/	8	4		Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
1.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Дискретная передаточная функция /Ср/	8	4		Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
1.5	Запись модели в пространстве состояния /Лек/	8	2		Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
1.6	Типовые динамические звенья /Пр/	8	2		Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2			
1.7	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Звено чистого запаздывания /Ср/	8	2		Л1.1Л2.3 Э1 Э2			
1.8	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Статические характеристики типовых нелинейных звеньев /Ср/	8	2		Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
1.9	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Фазовый портрет, как метод анализа свойств САУ /Ср/	8	2		Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
1.10	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Методы построения фазовых траекторий /Ср/	8	2		Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
	<b>Раздел 2. Методы анализа свойств САУ</b>							
2.1	Структурные схемы САУ. Понятие эквивалентного звена /Лек/	8	2		Л1.1Л2.3 Э1 Э2			
2.2	Структурные преобразования схем САУ /Лек/	8	2		Л1.1Л2.1 Э1 Э2			
2.3	Многоконтурные САУ /Пр/	8	2		Л1.2Л2.1 Э1 Э2			
2.4	Критерии качества /Лек/	8	2		Л1.1Л2.3 Э1 Э2			
2.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Косвенные критерии оценки качества САУ /Ср/	8	2		Л1.2Л2.3 Э1 Э2			

2.6	Понятие устойчивости линейных САУ /Лек/	8	2		Л2.3 Э1 Э2			
2.7	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Устойчивость нелинейных объектов /Ср/	8	4		Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
2.8	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Управляемость и наблюдаемость /Ср/	8	2		Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
2.9	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Особые линии и точки фазового портрета нелинейных САУ /Ср/	8	2		Л1.1Л2.3 Э1 Э2			
2.10	Алгебраические критерии устойчивости. Корневой критерий устойчивости. Критерий Гурвица /Лек/	8	2		Л1.1Л2.3 Э1 Э2			
2.11	Частотные критерии устойчивости. Критерий Найквиста. Критерий устойчивости Михайлова. /Лек/	8	2		Л1.1Л2.3 Э1 Э2			
2.12	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Критерий устойчивости Раусса /Ср/	8	2		Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
2.13	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Критерий устойчивости Евсюкова /Ср/	8	2		Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
2.14	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Критерий устойчивости Попова для нелинейных систем /Ср/	8	2		Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
2.15	Приближенные методы оценки устойчивости САУ. Критерий Гурвица /Пр/	8	2		Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
2.16	Точные методы оценки САУ. Фазовый портрет /Пр/	8	2		Л1.1Л2.3 Э1 Э2			
2.17	Приближенные методы оценки устойчивости САУ. Корневой годограф, критерий Евсюкова /Пр/	8	2		Л1.1Л2.3 Э1 Э2			
2.18	Годограф Михайлова, годограф Найквиста. Частотные способы оценки устойчивости САУ /Пр/	8	2		Л1.1Л2.1 Э1 Э2			
2.19	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Подготовка к контрольной работе /Ср/	8	6		Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
2.20	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Применение критерия Найквиста для нелинейных систем /Ср/	8	2		Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
<b>Раздел 3. Коррекция САУ</b>								
3.1	Типовые законы управления /Лек/	8	2		Л1.1Л2.3 Э1 Э2			

3.2	Способы коррекции свойств САУ. /Лек/	8	2		Л1.1Л2.3 Э1 Э2			
3.3	Структурная коррекция /Лек/	8	2		Л1.1Л2.3 Э1 Э2			
3.4	Частотная коррекция /Лек/	8	2		Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
3.5	Улучшение качества процесса регулирования /Лек/	8	1		Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
3.6	Изучение работы П-регулятора /Пр/	8	2		Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2			
3.7	ПИ, ПИД, ПД-регуляторы. Настройка параметров регулятора /Пр/	8	2		Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2			
3.8	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Способы включения в схему корректирующих устройств /Ср/	8	2		Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
3.9	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Особенности использования пневматических устройств в САУ /Ср/	8	2		Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
3.10	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Датчики, устройство и пределы применимости /Ср/	8	3		Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
3.11	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Цифровые САУ /Ср/	8	2		Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
3.12	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Подготовка к контрольной работе /Ср/	8	6		Л1.1Л2.3 Э1 Э2			
<b>Раздел 4. Синтез САУ</b>								
4.1	Синтез САУ /Лек/	8	2		Л2.3 Э1 Э2			
4.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Синтез САУ по заданным показателям быстродействия и точности /Ср/	8	2		Л1.1Л2.3 Э1 Э2			
4.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Синтез САУ по ЛАЧХ /Ср/	8	2		Л1.1Л2.3 Э1 Э2			
4.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Автоматизированные системы управлением технологическим процессом (АСУ ТП) /Ср/	8	2		Л1.1Л2.3 Э1 Э2			

4.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: организация САУ в АСУ ТП. Релейные элементы и САУ на их основе /Ср/	8	2		Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
-----	---	---	---	--	-------------------	--	--	--