

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 22.09.2023 11:47:31
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: Формы контроля в семестрах:
зачет с оценкой 8
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. |
| 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 |
|------------|---|------|
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 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 | |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

| | |
|---|--|
| ПК-3: Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать системы автоматизированного управления производственным процессом | |
| Знать: | |
| 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 | |
| ПК-2: Способен выполнять отдельные этапы научно-исследовательских и экспериментальных работ в области химического производства, опираясь на последние достижения науки и цифровую трансформацию производства | |
| Знать: | |
| ПК-2-31 основные типы математических регуляторов, предназначенных для управления процессом | |
| ПК-2-32 о переходных процессах при регулировании | |
| ПК-3: Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать системы автоматизированного управления производственным процессом | |
| Уметь: | |
| ПК-3-У2 схематично изобразить систему управления и её основные элементы | |
| ПК-3-У1 разбираться в технологических схемах по автоматизации процесса | |
| ПК-2: Способен выполнять отдельные этапы научно-исследовательских и экспериментальных работ в области химического производства, опираясь на последние достижения науки и цифровую трансформацию производства | |
| Уметь: | |
| ПК-2-У2 разбираться в схемах управления основным оборудованием химических производств | |

| |
|---|
| ПК-2-У1 устанавливать показатели качества регулирования |
| ПК-3: Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать системы автоматизированного управления производственным процессом |
| Владеть: |
| ПК-3-В1 навыками выбора датчиков целесообразно проводимому технологическому процессу |
| ПК-3-В2 навыками работы с уравнениями, описывающими работу различных датчиков |
| ПК-2: Способен выполнять отдельные этапы научно-исследовательских и экспериментальных работ в области химического производства, опираясь на последние достижения науки и цифровую трансформацию производства |
| Владеть: |
| 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 |
|-------------|--|----------------|-------|------------------------------------|--------------------------------|------------|-----|--------------------|
| | 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 | 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 | |
| | 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 | 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 | |
| Раздел 3. Датчики | | | | | | | | |
| 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 | |
| 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 | 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 | |