

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 22.09.2023 15:01:57
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 **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 | 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 | Государственная итоговая аттестация | |

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/ | 4 | 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/ | 4 | 2 | | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 | | | |
| 1.3 | Рассмотрение примеров систем управления процессом при производстве серной кислоты. /Ср/ | 4 | 6 | 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/ | 4 | 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/ | 4 | 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/ | 4 | 2 | | Л1.1Л2.4 Э1 Э2 | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|--|---|---|---|-------------------|--|--|--|
| 2.2 | Основные составляющие системы автоматического управления. Функциональная структура системы автоматического регулирования. /Лек/ | 4 | 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 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 | | | |
| 2.3 | Основные принципы управления: управление по задающему воздействию, управление по возмущающему воздействию, управление по отклонению, комбинированное управление /Ср/ | 4 | 2 | | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 | | | |
| 2.4 | Рассмотрение лабораторных систем управления печью Таммана и печью небольшой мощности /Пр/ | 4 | 2 | | Л1.1Л2.4 Э1 Э2 | | | |
| 2.5 | Понятие устойчивости линейных САУ /Ср/ | 4 | 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/ | 4 | 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/ | 4 | 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/ | 4 | 1 | | Л1.1Л2.4 Э1 Э2 | | | |
| 3.3 | Датчики. Измерение уровня жидкости. /Ср/ | 4 | 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. /Ср/ | 4 | 1 | | Л1.1Л2.4 Э1 Э2 | | | |
| 3.5 | Ознакомление с датчиками различной конструкции.. /Ср/ | 4 | 2 | | | | | |
| 3.6 | запись видеответов и видеолекций по темам раздела /Ср/ | 4 | 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/ | 4 | 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 | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|-------------------|--|--|--|
| 4.2 | Методы настройки коэффициентов регулятора. /Лек/ | 4 | 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 | | | |
| 4.3 | Переходный процесс при регулировании. Точность регулирования, быстрдействие, колебательность переходного процесса, Типовые оптимальные процессы регулирования. /Ср/ | 4 | 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/ | 4 | 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/ | 4 | 4 | | Л1.1Л2.4 Э1 Э2 | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|---|---|----|---|--|--|-----|--|
| 4.6 | Запись видеоответов и видеоконспектов по темам раздела /Ср/ | 4 | 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 | |
|-----|---|---|----|---|--|--|-----|--|