

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 18.03.2024 11:45:45
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

Массообменные процессы химической технологии

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

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 5

аудиторные занятия 68

курсовая работа 5

самостоятельная работа 49

часов на контроль 27

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 5 (3.1) | | Итого | |
|---|---------|-----|-------|-----|
| | 19 | | | |
| Неделя | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Практические | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Итого ауд. | 68 | 68 | 68 | 68 |
| Контактная работа | 68 | 68 | 68 | 68 |
| Сам. работа | 49 | 49 | 49 | 49 |
| Часы на контроль | 27 | 27 | 27 | 27 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

| | |
|-----|--|
| 1.1 | Систематизация знаний по основам технологических процессов химических производств, выработка умения и навыков расчёта массообменных аппаратов, развитие у студентов способности к самостоятельному поиску, анализу и усвоению знаний о химико-технологических процессах. |
|-----|--|

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | | |
|------------|---|------|
| Блок ОП: | | Б1.В |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | Информатика | |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |
| 2.2.1 | Коксование углей | |
| 2.2.2 | Первичная переработка углеводородных газов | |
| 2.2.3 | Подготовка углей для коксования | |
| 2.2.4 | Технология глубокой переработки нефти | |
| 2.2.5 | Химическая технология топлива и углеродных материалов | |
| 2.2.6 | Извлечение и переработка химических продуктов коксования | |
| 2.2.7 | Курсовая научно-исследовательская работа | |
| 2.2.8 | Решение прикладных задач с использованием MATLAB | |
| 2.2.9 | Технология промышленной подготовки и переработки нефти и газа | |
| 2.2.10 | Моделирование химико-технологических процессов | |
| 2.2.11 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы | |
| 2.2.12 | Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы | |
| 2.2.13 | Системы управления химико-технологическими процессами | |

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 основы теории переноса импульса, тепла и массы

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 принципы физического моделирования химико-технологических процессов, основные уравнения движения жидкостей, основы теории теплопередачи, основы теории массопередачи в системах со свободной и неподвижной границей раздела фаз, типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета

ПК-3: Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать системы автоматизированного управления производственным процессом

Уметь:

ПК-3-У1 определять характер движения жидкостей и газов,

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-У1 Определять основные характеристики процессов тепло- и массопередачи, рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса

ПК-3: Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать системы автоматизированного управления производственным процессом

Владеть:

ПК-3-В1 навыками проектирования простейших аппаратов химической промышленности

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-В1 Методами расчета процессов массообмена по критериальным уравнениям

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. Расчёт ректификации бинарных смесей | | | | | | | |
| 1.1 | Расчёт ректификации бинарных смесей /Лек/ | 5 | 10 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.4 Л1.6Л2.2 Л2.6Л3.2 Э1 Э2 Э3 | | | Р1 |
| 1.2 | Расчёт ректификации бинарных смесей /Пр/ | 5 | 5 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.4Л2.1 Л2.6 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.3 | Расчёт кинетической кривой и определение действительного числа тарелок /Пр/ | 5 | 7 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.2Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.4 | Расчёт гидравлического сопротивления колонны /Пр/ | 5 | 2 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.5 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Расчёт кинетической кривой и определение действительного числа тарелок /Ср/ | 5 | 7 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.4Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.6 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Расчёт гидравлического сопротивления колонны /Ср/ | 5 | 8 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.3 Л1.6Л2.6Л3.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| | Раздел 2. Расчёт процессов абсорбции газов в жидкостях | | | | | | | |
| 2.1 | Расчёт процессов абсорбции газов в жидкостях /Лек/ | 5 | 10 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.3 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3 | | КМ2 | |
| 2.2 | Расчёт процессов абсорбции газов в жидкостях /Пр/ | 5 | 8 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.3 | Расчёт процессов абсорбции газов в жидкостях /Пр/ | 5 | 6 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1Л2.5 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.4 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Расчёт минимального флегмового числа /Ср/ | 5 | 6 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.3Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.5 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Расчёт диаметра колонны /Ср/ | 5 | 1 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.2Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|---|----|--|--|--|--|--|
| 2.6 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Расчёт кинетики процесса массообмена и определение числа единиц переноса /Ср/ | 5 | 1 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.7 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Конструкция колонных аппаратов Конструкция экстракторов Схемы абсорбционных установок Схемы установок по перегонке и ректификации /Ср/ | 5 | 1 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.2Л2.3 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3 | | | |
| Раздел 3. Сушка твердых материалов | | | | | | | | |
| 3.1 | Теория сушки твердых материалов /Лек/ | 5 | 4 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.6Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 3.2 | Расчет процесса сушки по диаграмме Рамзина /Пр/ | 5 | 2 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.3Л2.2 Л2.5 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 3.3 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Расчет процесса сушки воздухом с рециркуляцией и без рециркуляции сушильного агента /Ср/ | 5 | 10 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.4Л2.2 Л2.6 Э1 Э2 Э3 | | | |
| Раздел 4. Экстракция в системах жидкость-жидкость. Экстракторы. | | | | | | | | |
| 4.1 | Схемы перегонных установок и конструкции ректификационных колонн /Пр/ | 5 | 4 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1Л2.2 Л2.5 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 4.2 | Экстракция в системах жидкость-жидкость. Экстракторы. /Лек/ | 5 | 6 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.5 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 4.3 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Экстракция в системах жидкость - жидкость. Экстракторы /Ср/ | 5 | 4 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.2 Л1.6Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 4.4 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Перегонка жидкостей. Ректификация бинарных смесей. Схемы перегонных установок и конструкции ректификационных колонн /Ср/ | 5 | 6 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.2 Л1.6Л2.2 Л2.5 Э1 Э2 Э3 | | | |
| Раздел 5. Мембранные процессы в химической технологии | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|--|---|----|--|--------------------------------------|--|-----|--|
| 5.1 | Мембранные процессы в химической технологии /Лек/ | 5 | 4 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.2 Л1.6Л2.1 Л2.5 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 5.2 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Мембранные процессы в химической технологии /Ср/ | 5 | 5 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 5.3 | Экзамен /Экзамен/ | 5 | 27 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | | | КМ1 | |