

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 22.09.2023 11:07:41
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

**Извлечение и переработка химических продуктов
коксования**

Закреплена за подразделением Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Профиль

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **9 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 324

в том числе:

аудиторные занятия 108

самостоятельная работа 162

часов на контроль 54

Формы контроля в семестрах:

экзамен 8

зачет с оценкой 7

курсовая работа 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 7 (4.1) | | 8 (4.2) | | Итого | |
|---|---------|-----|---------|-----|-------|-----|
| | УП | РП | УП | РП | | |
| Неделя | 19 | | 10 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 36 | 36 | 18 | 18 | 54 | 54 |
| Практические | 36 | 36 | 18 | 18 | 54 | 54 |
| В том числе инт. | 6 | 6 | 3 | 3 | 9 | 9 |
| Итого ауд. | 72 | 72 | 36 | 36 | 108 | 108 |
| Контактная работа | 72 | 72 | 36 | 36 | 108 | 108 |
| Сам. работа | 81 | 81 | 81 | 81 | 162 | 162 |
| Часы на контроль | 27 | 27 | 27 | 27 | 54 | 54 |
| Итого | 180 | 180 | 144 | 144 | 324 | 324 |

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

| | |
|-----|--|
| 1.1 | сформировать у студентов твердые знания и инженерные навыки в области существующих и перспективных методов извлечения и переработки химических продуктов коксования и их аппаратного оформления. |
| 1.2 | |
| 1.3 | Задачи изучения дисциплины: |
| 1.4 | - сформировать у студентов знания в области теории и практики улавливания химических продуктов коксования. |
| 1.5 | - мышление о безотходном производстве, охране воздушного и водного бассейнов в промышленной зоне коксохимического производства |
| 1.6 | - познакомить с перспективными технологиями улавливания продуктов коксования. |

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | | |
|------------|---|------------|
| Блок ОП: | | Б1.В.ДВ.03 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | Массообменные процессы химической технологии | |
| 2.1.2 | Первичная переработка углеводородных газов | |
| 2.1.3 | Подготовка углей для коксования | |
| 2.1.4 | Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности | |
| 2.1.5 | Безопасность жизнедеятельности | |
| 2.1.6 | Химия высокомолекулярных соединений | |
| 2.1.7 | Общая химическая технология | |
| 2.1.8 | Органическая химия | |
| 2.1.9 | Процессы и аппараты химической технологии | |
| 2.1.10 | Теплотехника | |
| 2.1.11 | Химия | |
| 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 технологические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции химического производства |
| Знать: |
| ПК-3-34 основные технологии улавливания химических продуктов коксования |
| ПК-5: Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест |
| Знать: |
| ПК-5-31 основы безопасной организации процесса улавливания |
| ПК-3: Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технологические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции химического производства |
| Знать: |
| ПК-3-33 схемы основного оборудования для улавливания химических продуктов коксования |
| ПК-3-31 основные этапы процесса улавливания химических продуктов. |
| ПК-3-32 качественные показатели химических продуктов коксования |
| ПК-5: Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест |
| Уметь: |
| ПК-5-У1 оценивать опасные факторы при реализации технологии улавливания |

| |
|---|
| ПК-3: Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технологические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции химического производства |
| Уметь: |
| ПК-3-У3 выбирать технологию и рассчитывать основное оборудование цехов улавливания коксохимических производств |
| ПК-3-У1 оценивать качество выпускаемой продукции |
| ПК-3-У2 оценивать эффективность конкретной реализации технологии улавливания |
| ПК-5: Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест |
| Владеть: |
| ПК-5-В1 навыками работы с технологическими инструкциями и оборудованием |
| ПК-3: Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технологические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции химического производства |
| Владеть: |
| ПК-3-В1 методами организации безотходного производства; |

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. Улавливание химических продуктов коксования | | | | | | | |
| 1.1 | Роль химического крыла коксохимического производства. История развития. /Лек/ | 7 | 1 | | Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.2 | Состав и количество летучих продуктов коксования. Зависимость выхода и качества химических продуктов коксования от качества угольной шихты и режима коксования /Лек/ | 7 | 2 | | Л1.2Л2.2 Л2.5 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.3 | Состав и количество летучих продуктов коксования. Зависимость выхода и качества химических продуктов коксования от качества угольной шихты и режима коксования /Пр/ | 7 | 8 | | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.4 | Первичное охлаждение коксового газа и его необходимость. Охлаждение газа в газосборнике. Назначение, режим работы газосборника. /Лек/ | 7 | 2 | | Л2.1 Л2.6 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.5 | Охлаждение газа в первичных газовых холодильниках. Первичные газовые холодильники. Назначение. Сравнительная характеристика холодильников различных конструкций /Лек/ | 7 | 4 | | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.6 Э1 Э2 Э3 | | | |

| | | | | | | | | |
|------|---|---|----|---|--|--|-----|--|
| 1.6 | Охлаждение газа в первичных газовых холодильниках и газосборниках. Сравнительная характеристика холодильников различных конструкций /Пр/ | 7 | 8 | | Л2.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.7 | Назначение, технологические схемы и аппараты отделения конденсации, дешламации /Лек/ | 7 | 1 | | Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4Л3.5 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.8 | Назначение, технологические схемы и аппараты отделения конденсации, дешламации /Пр/ | 7 | 4 | | Л2.1 Л2.6 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.9 | Транспорт коксового газа в цехе улавливания. Характеристика газодувок. Электрофильтры. Назначение и устройство. Расположение электрофильтров в схеме цеха улавливания /Лек/ | 7 | 2 | | Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | КМ2 | |
| 1.10 | Транспорт коксового газа в цехе улавливания. Характеристика газодувок. Электрофильтры. /Пр/ | 7 | 6 | | Л2.2 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.11 | Переработка избыточной аммиачной воды на колоннах. Качество и количество избыточной аммиачной воды. Схемы переработки аммиачной воды без разложения солей связанного аммония и с разложением. /Лек/ | 7 | 1 | | Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.12 | Запись видеоконспектов и видеответов по темам лекций и практик. /Ср/ | 7 | 44 | ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-3-33 ПК-3-34 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-У3 ПК-3-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 | Л2.4 Э1 Э2 Э3 | | | |
| | Раздел 2. Улавливание химических продуктов коксования | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|--|---|---|--|---|--|-----|--|
| 2.1 | Улавливание аммиака из коксового газа. Производство сульфата аммония в сатураторном процессе. Показатели качества соли и его зависимость от температуры, турбулизации маточного раствора в сатураторе, величины рН, характера и содержания примесей. Методы повышения качества соли. Грануляция сульфата аммония Основная аппаратура сульфатного отделения. /Лек/ | 7 | 2 | | Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | КМ1 | |
| 2.2 | Улавливание аммиака из коксового газа. Производство сульфата аммония. /Пр/ | 7 | 6 | | Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.3 | Производство легких пиридиновых оснований. Ресурсы пиридиновых оснований и их распределение между газом, водой и смолой. Характеристика легких пиридиновых оснований и их применение. Условия улавливания оснований из газа и извлечение их из маточного раствора. Технологические схемы получения легких пиридиновых /Лек/ | 7 | 4 | | Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.4 | Бессатураторные установки производства сульфата аммония. Достоинства бессатураторного метода получения сульфата аммония /Лек/ | 7 | 1 | | Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.5 | Улавливание аммиака моноаммонийфосфатом, диаммонийфосфатом /Лек/ | 7 | 1 | | Л1.2Л2.1 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.6 | Получение фосфата аммония из аммиака коксового газа /Лек/ | 7 | 1 | | Л1.2Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.7 | Улавливание сероводорода из коксового газа. Совместное улавливание аммиака и сероводорода. Клаус-процесс. /Лек/ | 7 | 3 | | Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.8 | Отделение конечного охлаждения коксового газа. Технологические схемы. /Лек/ | 7 | 2 | | Л2.2 Л2.6Л3.3 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.9 | Конечное охлаждение коксового газа. Технология улавливания бензольных углеводородов. Выделение бензольных углеводородов из поглотительного масла. /Пр/ | 7 | 4 | | Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 | | | |

| | | | | | | | | |
|------|--|---|----|---|-------------------------------|--|-----|--|
| 2.10 | Состав и свойства сырого бензола. Методы извлечения бензольных углеводородов из коксового газа. Характеристика поглотительных масел. Регенерация поглотительного масла при паровом и огневом нагреве поглотительного масла. /Лек/ | 7 | 2 | | Л2.1 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.11 | Технологическая схема и режим работы скрубберного отделения. Физико- химические основы процесса улавливания бензольных углеводородов. Конструкции скрубберов Сравнительная оценка эффективности различных типов абсорберов. /Лек/ | 7 | 4 | | Л2.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.12 | Выделение бензольных углеводородов из поглотительного масла. Факторы, определяющие процесс десорбции. Технологические схемы дистилляции бензольных углеводородов из поглотительного масла. Основные аппараты бензольного отделения /Лек/ | 7 | 1 | | Л2.1 Л2.6 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.13 | Очистка сточных вод КХП. Источники образования стоков в КХП, их количество и состав. Методы очистки сточных вод. Технологическая схема и режим биохимической установки по очистке сточных вод. Мероприятия по сокращению сточных вод в коксохимическом производстве. /Лек/ | 7 | 2 | | Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.14 | Запись видеоконспектов и видеответов по темам лекций и практик. /Ср/ | 7 | 37 | ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-3-33 ПК-3-34 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-У3 ПК-3-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 | | | | |
| 2.15 | Дифференцированный зачет /ЗачётСОц/ | 7 | 27 | ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-3-33 ПК-3-34 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-У3 ПК-3-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 | | | КМ3 | |

| | | | | | | | | |
|------|--|---|----|---|-----------------------------------|--|--|----|
| | Раздел 3. Переработка химических продуктов коксования. (лекции, лабораторные) Практические занятия по всей дисциплине | | | | | | | |
| 3.1 | Подготовка смолы к переработке. Усреднение, обезвоживание, обессоливание. Склад смолы. /Лек/ | 8 | 1 | | Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2 Э3 | | | Р1 |
| 3.2 | Состав, свойства. Фракционный состав смолы. Выхода и характеристики фракций. /Лек/ | 8 | 1 | | Л1.2Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 3.3 | Технологические схемы ректификации смолы. Особенности схем ректификации. /Лек/ | 8 | 4 | | Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 3.4 | Технологические схемы ректификации смолы. Особенности схем ректификации. /Пр/ | 8 | 6 | | Л2.2 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 3.5 | Технология переработки фракций смолы. Производство товарных продуктов смолоразгонки: нафталин, феноляты, масла, пек и др. Характеристика каменноугольного пека. Свойства, сорта, применение. /Лек/ | 8 | 2 | | Л2.2Л3.4 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 3.6 | Производство инденкумароновых смол /Лек/ | 8 | 2 | | Л2.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 3.7 | Новые технологии в области извлечения и переработки химических продуктов коксования /Лек/ | 8 | 6 | | Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 3.8 | Анализ сырого бензола и продуктов его ректификации /Пр/ | 8 | 8 | | Л1.2Л2.1 Л2.6Л3.2 Э1 Э3 | | | |
| 3.9 | Очистка вод в системе оборотного водоснабжения. Управление качеством оборотной технической воды, борьба с накипью и биологическим обрастанием. /Лек/ | 8 | 2 | | Л2.1 Л2.2 Л2.6 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 3.10 | Анализ аммиачных вод коксохимического производства /Пр/ | 8 | 4 | | Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 3.11 | Запись видеосюжетов и видеоконспектов по темам лекций и практик. /Ср/ | 8 | 81 | ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-3-33 ПК-3-34 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-У3 ПК-3-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 | Л1.2Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3 | | | |

| | | | | | | | | |
|------|-----------|---|----|---|----------|--|-----|--|
| 3.12 | /Экзамен/ | 8 | 27 | ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-3-33 ПК-3-34 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-У3 ПК-3-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 | Э1 Э2 Э3 | | КМ4 | |
|------|-----------|---|----|---|----------|--|-----|--|