

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 18.03.2024 08:16:10
Уникальный программный ключ:
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04e7

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

Общая химическая технология

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 **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе: Формы контроля в семестрах:
экзамен 5
аудиторные занятия 51
самостоятельная работа 30
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 | 17 | 17 | 17 | 17 |
| Лабораторные | 17 | 17 | 17 | 17 |
| Практические | 17 | 17 | 17 | 17 |
| Итого ауд. | 51 | 51 | 51 | 51 |
| Контактная работа | 51 | 51 | 51 | 51 |
| Сам. работа | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Часы на контроль | 27 | 27 | 27 | 27 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

| | |
|-----|---|
| 1.1 | Целями освоения дисциплины являются: развитие у будущих специалистов способности проникать в сущность химико-технологических процессов, рассматривать их во взаимосвязи; умение грамотно оценивать роль и последствия развития химической индустрии для общества, принимать обоснованные эколого-технологические решения. |
| 1.2 | Задачи дисциплины – усвоение студентами: |
| 1.3 | - основных понятий химической технологии; |
| 1.4 | - теоретических основ и сущности химико-технологических процессов; |
| 1.5 | - многоуровневого и многокритериального характера задач создания новых технологий; |
| 1.6 | - принципов осуществления важнейших химических производств. |

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | | |
|------------|---|------|
| Блок ОП: | | Б1.В |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | Теплотехника | |
| 2.1.2 | Электротехника | |
| 2.1.3 | Информатика | |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |
| 2.2.1 | Производственная практика | |
| 2.2.2 | Химическая технология топлива и углеродных материалов | |
| 2.2.3 | Теоретические основы химической технологии топлива и углеродных материалов | |
| 2.2.4 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы | |

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

| | |
|--|--|
| ПК-1: Способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции химического производства, осуществлять оценку результатов анализа, используя нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий | |
| Знать: | |
| ПК-1-31 | химические схемы производства основных химических веществ |
| ОПК-4: Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья, понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы | |
| Знать: | |
| ОПК-4-31 | Знать основные виды ресурсов химической технологии |
| ПК-1: Способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции химического производства, осуществлять оценку результатов анализа, используя нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий | |
| Уметь: | |
| ПК-1-У1 | Уметь осуществлять оценку результатов анализа сырья, материалов и готовой продукции |
| ОПК-4: Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья, понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы | |
| Уметь: | |
| ОПК-4-У1 | уметь производить расчеты, необходимые для контроля параметров технологического процесса |
| ПК-1: Способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции химического производства, осуществлять оценку результатов анализа, используя нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий | |

| |
|--|
| Владеть: |
| ПК-1-В1 Владеть способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции химического производства, |
| ОПК-4: Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья, понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы |
| Владеть: |
| ОПК-4-В1 Владеть Способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом |

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. Химическая технология. Химическое производство и химико-технологический процесс (ХТП). | | | | | | | |
| 1.1 | <p>Понятие химической технологии. Химическое производство.</p> <p>Иерархическая организация процессов в химическом производстве.</p> <p>Молекулярный уровень, уровень малого объема, уровень потока, уровень реактора, уровень системы.</p> <p>Материальные объекты в химическом производстве: сырье, промежуточный продукт, побочный продукт, отходы хим. Производства.</p> <p>ХТП. Классификация ХТП.</p> <p>Критерии эффективности хим.производства и ХТП: технические - производительность, интенсивность, расходный коэффициент, выход продукта, качество продукта, экономические – себестоимость, производительность труда, эксплуатационные – надежность, безопасность, чувствительность, управляемость; социальные – степень автоматизации и механизации, экологическая безопасность, безвредность обслуживания.</p> <p>/Лек/</p> | 5 | 2 | ОПК-4-31 ПК-1-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.9Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| | Раздел 2. Сырьевая и энергетическая подсистемы ХТС | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|------------------------------|--|--|--|----|
| 2.1 | Сырьевая база химической промышленности. Классификация сырья. Обогащение сырья. Принципы обогащения твердого сырья. Вторичные материальные ресурсы. Вода в химической промышленности. Классификация природных вод. Показатели качества воды. Промышленная водоподготовка. Основные операции по очистке воды. Методы очистки сточных вод. Водооборотные циклы. Энергетическая база химической промышленности. Возобновляемые и невозобновляемые энергетические ресурсы. Энергия в химическом производстве. Химическое топливо. Состав. Энергетические характеристики: теплота сгорания, жаропродуктивность. Энерготехнология. Энерготехнологические схемы производства. /Лек/ | 5 | 2 | ОПК-4-31 ОПК-4-В1 ПК-1-31 | Л1.1 Л1.6 Л1.8 Л1.9 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.2 | №1 Анализ технической и питьевой воды определение жесткости (общей, кальциевой, магниевой, карбонатной, некарбонатной); умягчение воды; определение хлоридов, сульфатов, окисляемости воды; определение железа и фенолов, ХПК в сточной воде). /Лаб/ | 5 | 4 | ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | P1 |
| 2.3 | №1 Расчет констант равновесия и равновесного выхода продукта /Пр/ | 5 | 4 | ОПК-4-У1 ПК-1-У1 | Л1.8 Л1.9Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | P5 |
| 2.4 | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Виды и источники энергии, используемые в химических производственных процессах. Сопоставление масштабов изменения различных форм энергии в типовых процессах химической технологии. Концепция полного использования энергетических ресурсов. Энерготехнологические системы. /Ср/ | 5 | 5 | ОПК-4-31 ОПК-4-В1 ПК-1-31 | Л1.4 Л1.8 Л1.9Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|--|---|---|------------------------------|--|--|--|----|
| | Раздел 3. Общие закономерности химических процессов Равновесие в технологических процессах. Скорость превращения вещества и скорость реакции. | | | | | | | |
| 3.1 | Термодинамика химических превращений. Направление химических реакций. Изменение энергии Гиббса в ходе реакции. Уравнение изотермы Вант-Гоффа. Равновесие в технологических процессах. Принцип Ле-Шателье. Способы смещения равновесия. Степень превращения сырья. выход продуктов. Скорость химико-технологических процессов. Кинетическая и диффузионная области технологических процессов. Способы увеличения скорости процесса. Микрокинетические факторы, влияющие на скорость химической реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов. Кинетическое уравнение. Частный и общий порядок реакции (для элементарных и формально простых реакций). Дифференциальная селективность. Зависимость скорости реакции от температуры. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Катализаторы. /Лек/ | 5 | 4 | ОПК-4-31 ОПК-4-В1 ПК-1-31 | Л1.2 Л1.3 Л1.6 Л1.8 Л1.9Л2.4 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 3.2 | №2 Получение и анализ солей (анализ сырья, расчет количества исходного сырья, проведение синтеза, анализ полученного продукта, определение выхода продукта). /Лаб/ | 5 | 5 | ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л3.1 Э3 | | | Р2 |
| 3.3 | №2 Решение задач по определению расходных норм сырья на производство продуктов основного органического и неорганического синтеза. /Пр/ | 5 | 4 | ОПК-4-У1 ПК-1-У1 | Л1.8 Л1.9Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | Р6 |

| | | | | | | | | |
|-----|--|---|---|-------------------------------------|--|--|--|--|
| | Раздел 4. Промышленный катализ | | | | | | | |
| 4.1 | Промышленный катализ. Основные стадии гетерогенно-каталитических процессов. Контактные массы. Их состав. Основные технологические характеристики твердых катализаторов: активность, температура зажигания, селективность, пористость, устойчивость к контактными ядам. /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-4-31 ПК-1-31 ПК-1-В1 | Л1.2 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 4.2 | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Промышленный катализ. Производственные процессы с применением твердых, жидких и газообразных катализаторов. Особенности аппаратного оформления каталитических процессов. Биокатализаторы и иммобилизованные ферменты. /Ср/ | 5 | 5 | ОПК-4-31 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л1.4 Л1.9Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| | Раздел 5. Химические реакторы | | | | | | | |
| 5.1 | Промышленные химические реакторы. Классификация химических реакторов: по способу организации процесса; по характеру теплового режима; по характеру движения компонентов. Сравнение эффективности работы реакторов идеального вытеснения и идеального смешения. Контактные аппараты (КА). Классификация их по состоянию катализатора и режиму его движения. Показатели работы КА: время контакта, объемная скорость, удельная производительность. /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-4-31 ПК-1-31 ПК-1-У1 | Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.9Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| | Раздел 6. Химико-технологические системы (ХТС) | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|---|---|----|----------------------------------|---|--|--|----|
| 6.1 | <p>Химико-технологические системы (ХТС). Структура ХТС. Классификация моделей ХТС.</p> <p>Качественные модели ХТС (функциональные, структурные, операторные, технологические схемы).</p> <p>Математические модели ХТС (топологические, структурные блок-схемы, сетевые)</p> <p>Типы технологических связей между элементами химико-технологической системы.</p> <p>Расчет ХТС.</p> <p>Материальный баланс.</p> <p>Принципы составления материального баланса химико-технологического процесса.</p> <p>Энергетический (тепловой) баланс. Принцип его составления</p> <p>Анализ, синтез и оптимизация ХТС.</p> <p>/Лек/</p> | 5 | 2 | ОПК-4-31 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л1.3 Л1.6 Л1.8 Л1.9Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 6.2 | <p>№3</p> <p>Тепловые расчеты химико-технологических процессов /Пр/</p> | 5 | 4 | ОПК-4-У1 ПК-1-У1 | Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 | | | Р7 |
| 6.3 | <p>Многовариантность и сложность решения задачи синтеза и оптимизации технологической схемы современного крупного химического производства.</p> <p>Принцип многостадийности химической переработки исходного сырья в конечные (целевые) продукты.</p> <p>Оптимальное варьирование способов ввода реагентов в реакционную зону и вывода продуктов из нее.</p> <p>Структурная организация процессов теплообмена и вспомогательных потоков теплоносителей в современных технологических системах.</p> <p>Подсистемы контроля и управления технологическими процессами. Виды технологического анализа на химических предприятиях.</p> <p>/Ср/</p> | 5 | 10 | ОПК-4-31 ПК-1-31 | Л1.4 Л1.8 Л1.9Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| | Раздел 7. Важнейшие промышленные химические производства | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|--|---|----|--------------------------------------|-----------------------------------|--|--|----|
| 7.1 | <p>Производство водорода каталитической конверсией метана природного газа с водяным паром.</p> <p>Очистка природного газа от сернистых соединений.</p> <p>Синтез аммиака из азота и водорода. Условия синтеза.</p> <p>Производство азотной кислоты (концентрированной и разбавленной)</p> <p>Производство серной кислоты контактным методом. Основные стадии процесса и условия их проведения. Преимущество печей КС (кипящего слоя) при осуществлении процесса обжига колчедана перед другими типами печей.</p> <p>Производство серной кислоты нитрозным методом.</p> <p>Производство фосфорной кислоты (термический и экстракционный методы)</p> <p>Производство аммиачной селитры.</p> <p>/Лек/</p> | 5 | 5 | ОПК-4-31 ПК-1-31 | Л1.4 Л1.8 Л1.9Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 7.2 | <p>Производство аммофоса.</p> <p>Производство суперфосфата</p> <p>Основные направления применения электрохимических производств. Первичные и вторичные химические источники электроэнергии.</p> <p>Преимущества электрохимических производств перед химическими.</p> <p>Теоретические основы электролиза водных растворов и расплавленных сред. Выход по току, коэффициент использования энергии и баланс напряжений.</p> <p>Электрохимическое производство хлора и каустической соды.</p> <p>Основные стадии процесса приготовления и очистки рассола. Электролиз водных растворов хлорида натрия.</p> <p>/Ср/</p> | 5 | 10 | ОПК-4-31 ОПК-4-В1 ПК-1-31 ПК-1-В1 | Л1.2 Л1.9 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 7.3 | <p>№3</p> <p>Технический анализ сульфата аммония. /Лаб/</p> | 5 | 4 | ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л1.4 Л1.5 Л1.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | Р3 |
| 7.4 | <p>№4</p> <p>Технический анализ серной кислоты. /Лаб/</p> | 5 | 4 | ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л1.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | Р4 |

| | | | | | | | | |
|-----|---|---|----|---|------------------------------|--|-----|----|
| 7.5 | №4 Расчеты материальных и тепловых балансов химико-технологических процессов различных производств. Контрольная работа /Пр/ | 5 | 5 | ОПК-4-У1 ПК-1-У1 | Л1.3 Л1.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | КМ1 | Р4 |
| 7.6 | /Экзамен/ | 5 | 27 | ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 | | | КМ2 | |