

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 10.03.2023 12:12:54
Уникальный программный ключ:
10730ffe6b1ed036b744b6a9d97700b86e5c04a7

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

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Формы контроля на курсах: экзамен 3
в том числе:		
аудиторные занятия	12	
самостоятельная работа	123	
часов на контроль	9	

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	6	6	6	6
Практические	6	6	6	6
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	123	123	123	123
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Целями освоения дисциплины являются: развитие у будущих специалистов способности проникать в суть 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:- основных понятий химической технологии;- теоретических основ и сущности химико-технологических процессов;
1.3	- многоуровневого и многокритериального характера задач создания новых технологий;
1.4	- 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	Обогащение полезных ископаемых	
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

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-4-33 основные понятия теории управления технологическими процессами	
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 методы контроля качества выпускаемой 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	
Знать:	
ОПК-4-31 основы теории переноса импульса, тепла и массы; принципы физического моделирования химикотехнологических 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	
ОПК-4-32 основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры; общие закономерности химических процессов; основные химические производства	
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 проверять соответствие показателей качества используемого сырья, химикатов, вспомогательных материалов и готовой продукции требованиям нормативной документации	

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 определять характер движения жидкостей и газов; основные характеристики процессов тепло- и массопередачи; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса
ОПК-4-У2 рассчитывать основные характеристики химического процесса, выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства
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 методами анализа сырья, вспомогательных материалов, энергоресурсов
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 методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, определения технологических показателей процесса; методами выбора химических реакторов

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). Сырьевая база химической промышленности.							

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. 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>Сырьевая база химической промышленности.</p> <p>Классификация сырья.</p> <p>Обогащение сырья.</p> <p>Принципы обогащения твердого сырья. Вторичные материальные ресурсы.</p> <p>Вода в химической промышленности.</p> <p>Классификация природных вод. Показатели качества воды. Промышленная водоподготовка. Основные операции по очистке воды.</p> <p>Методы очистки сточных вод. Водооборотные циклы.</p> <p>Энергетическая база химической промышленности.</p> <p>Возобновляемые и невозобновляемые энергетические ресурсы.</p> <p>Энергия в химическом производстве. Химическое топливо. Состав.</p> <p>Энергетические характеристики: теплота сгорания, жаропродуктивность.</p> <p>Энерготехнология.</p> <p>Энерготехнологические</p>	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			
-----	---	---	---	--	--	--	--	--

	схемы производства. /Лек/							
1.2	Расчет констант равновесия и равновесного выхода продукта /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			
1.3	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/	3	20		Л1.1 Л1.2 Л1.6 Л1.7Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 2. Общие закономерности химических процессов Равновесие в технологических процессах. Скорость превращения вещества и скорость реакции.Промышленный катализ.							

2.1	<p>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. 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.</p> <p>/Лек/</p>	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
2.2	<p>Решение задач по определению расходных норм сырья на производство продуктов основного органического и неорганического синтеза. /Пр/</p>	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			

2.3	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/	3	10		Л1.2 Л1.3 Л1.6 Л1.7Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 3. Химические реакторы. Химико-технологические системы (ХТС)							

3.1	<p>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. Химико-технологические системы (ХТС). Структура ХТС. Классификация моделей ХТС. Качественные модели ХТС (функциональные, структурные, операторные, технологические схемы). Математические модели ХТС (топологические, структурные блок-схемы, сетевые) Типы технологических связей между элементами химико-технологической системы. Расчет ХТС. Материальный баланс. Принципы составления материального баланса химико-технологического процесса. Энергетический (тепловой) баланс. Принцип его составления Анализ, синтез и оптимизация ХТС. Производство водорода каталитической конверсией метана природного газа с водяным паром. Очистка природного газа от сернистых соединений. Синтез аммиака из азота и водорода. Условия синтеза. Производство азотной кислоты (концентрированной и разбавленной) 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</p>	3	2		Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			
-----	--	---	---	--	---	--	--	--

	печей. Производство серной кислоты нитрозным методом. Производство фосфорной кислоты (термический и экстракционный методы) Производство аммиачной селитры. /Лек/							
3.2	Тепловые расчеты химико-технологических процессов. Расчеты материальных и тепловых балансов химико-технологических процессов различных производств. Расчеты материальных и тепловых балансов химико-технологических процессов различных производств. /Пр/	3	2		Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			
3.3	Многовариантность и сложность решения задачи синтеза и оптимизации технологической схемы современного крупного химического производства. Принцип многостадийности химической переработки исходного сырья в конечные (целевые) продукты. Оптимальное варьирование способов ввода реагентов в реакционную зону и вывода продуктов из нее. Структурная организация процессов теплообмена и вспомогательных потоков теплоносителей в современных технологических системах. Подсистемы контроля и управления технологическими процессами. Виды технологического анализа на химических предприятиях. /Ср/	3	30		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			

3.4	<p>Производство аммофоса. Производство суперфосфата Основные направления применения электрохимических производств. Первичные и вторичные химические источники электроэнергии. Преимущества электрохимических производств перед химическими. Теоретические основы электролиза водных растворов и расплавленных сред. Выход по току, коэффициент использования энергии и баланс напряжений. Электрохимическое производство хлора и каустической соды. Основные стадии процесса приготовления и очистки рассола. Электролиз водных растворов хлорида натрия. /Ср/</p>	3	20		Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 4. Важнейшие промышленные химические производства							
4.1	<p>Производство водорода каталитической конверсией метана природного газа с водяным паром. Очистка природного газа от сернистых соединений. Синтез аммиака из азота и водорода. Условия синтеза. Производство азотной кислоты (концентрированной и разбавленной) 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. Производство серной кислоты нитрозным методом. Производство фосфорной кислоты (термический и экстракционный методы) Производство аммиачной селитры. /Ср/</p>	3	24		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			

4.2	Производство аммофоса. Производство суперфосфата Основные направления применения электрохимических производств. Первичные и вторичные химические источники электроэнергии. Преимущества электрохимических производств перед химическими. Теоретические основы электролиза водных растворов и расплавленных сред. Выход по току, коэффициент использования энергии и баланс напряжений. Электрохимическое производство хлора и каустической соды. Основные стадии процесса приготовления и очистки рассола. Электролиз водных растворов хлорида натрия. /Ср/	3	19		Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			
4.3	/Экзамен/	3	9		Л2.2Л3.1			