

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 10.03.2023 12:17:50  
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	<b>Бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>заочная</b>	
Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>	
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:
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
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Правоведение	
2.1.2	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	
2.1.3	Физическая химия	
2.1.4	Электротехника	
2.1.5	Социология	
2.1.6	Химия	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Государственная итоговая аттестация	
2.2.2	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1	
2.2.3	Дополнительные главы физической химии	
2.2.4	Метрология, стандартизация и сертификация	
2.2.5	Обогащение полезных ископаемых	
2.2.6	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>УК-10.2: способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности</b>
<b>Знать:</b>
УК-10.2-31 основные определения и понятия химической технологии
<b>УК-7.1: способность анализировать продукцию, процессы и системы</b>
<b>Знать:</b>
УК-7.1-31 химические схемы производства основных химических веществ
<b>ПК-3.3: Готовностью использовать знания свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</b>
<b>Знать:</b>
ПК-3.3-31 основные виды ресурсов химической технологии
<b>ПК-1.4: Способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения</b>
<b>Знать:</b>
ПК-1.4-31 основные виды отходов, получаемых при производстве химических веществ
<b>УК-10.2: способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности</b>
<b>Уметь:</b>
УК-10.2-У1 использовать современные информационные технологии для решения профессиональных задач
<b>УК-7.1: способность анализировать продукцию, процессы и системы</b>
<b>Уметь:</b>
УК-7.1-У1 записать химические схемы

**ПК-1.4: Способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения**

**Уметь:**

ПК-1.4-У1 записать уравнения возможных химических реакций, протекающих с отходами

**ПК-3.3: Готовностью использовать знания свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности**

**Уметь:**

ПК-3.3-У1 оценивать технологическую эффективность 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. 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 Л1.3 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
-----	---	---	---	--	--	--	--	--

	схемы производства. /Лек/							
1.2	Расчет констант равновесия и равновесного выхода продукта /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.3 Л1.7 Л1.8Л2.1Л3. 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 Л1.7 Л1.8Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
	<b>Раздел 2. Общие закономерности химических процессов</b> <b>Равновесие в технологических процессах. Скорость превращения вещества и скорость реакции.Промышленный катализ.</b>							

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 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1Л3. 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 Л1.3 Л1.7 Л1.8Л2.1Л3. 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 Л1.4 Л1.7 Л1.8Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
	<b>Раздел 3. Химические реакторы. Химико-технологические системы (ХТС)</b>							

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 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1Л3. 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		Л1.3 Л1.7 Л1.8Л2.1Л3. 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 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1Л3. 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 Л1.6 Л1.8Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
	<p><b>Раздел 4. Важнейшие промышленные химические производства</b></p>							
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 Л1.7 Л1.8Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			

4.2	<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	19		Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
4.3	/Экзамен/	3	9		Л2.1Л3.1			