

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Миллионщикова Ирина Владимировна

Должность: Проректор

Дата подписания: 23.11.2023 00:20:03

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени академика М.Д. Миллионщикова**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

**«ПРОИЗВОДСТВА ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ»**

**Направления подготовки**

18.03.01 Химическая технология

**Профиль**

«Химическая технология органических веществ»

**Квалификация**

Бакалавр

Грозный – 2019

## **1. Цели и задачи дисциплины**

**Цель дисциплины** - изучение основ химии и технологии процессов производства поверхностно-активных веществ (ПАВ) и синтетических моющих средств (СМС) на их основе,

**Задачи дисциплины** – изучение закономерностей протекания этих процессов получения поверхностно-активных веществ, ознакомление с промышленными технологическими установками процессов производства ПАВ и СМС, конструкцией основных аппаратов технологических установок, особенностями аппаратурно-технологического оформления процессов, овладение методами научной оценки и анализа процессов получения ПАВ путем исследования влияния факторов на процесс; овладение методами расчета процессов синтеза ПАВ и СМС.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору профессионального цикла. Для изучения курса требуется знание: математики, физики, общей и неорганической химии; органической химии; гидравлики; основы адсорбции; введение в специальность; органической химии; аналитической химии и ФХМА; физической химии; коллоидной химии; экологии; химии нефти; технической термодинамики и теплотехники; метрологии, стандартизации и сертификации; технологии переработки нефти; поверхностных явлений в НДС; современных принципов приготовления и методы анализа топлив и продуктов; методы разделения нефтепродуктов; процессов и аппаратов химической технологии; общей химической технологии; моделирования химико-технологических процессов; системы управления химикотехнологическими процессами; теории химико-технологических процессов; экспертизы мирового потребления топлив; химических реакторов; технологии эластомеров и высокомолекулярных соединений; основы производства катализаторов органического синтеза; основы научных исследований; химической технологии мономеров и полупродуктов органического синтеза; запасы углеводородного сырья; химия и технология органических веществ; основы производства каучуков и пластических масс; методы испытания качества нефтепродуктов.

Данный курс, помимо самостоятельного значения, читается параллельно с дисциплинами курсов: материаловедения и защита от коррозии, проектирования предприятий отрасли, УИРС, химической технологии производства полиолефинов, оборудования высокотемпературных процессов, физико-химических основ нанотехнологий, статистических методов обработки экспериментальных данных.

## **3. Требования к уровню освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины: «Производство поверхностно-активных веществ» направлен на формирование следующих компетенций:

способности и готовности осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);

способности обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);

- способности планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать

границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16);

### **В результате освоения дисциплины студент должен**

#### **знать:**

- технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);

#### **уметь:**

- обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке экологически безопасных технологических процессов (ПК-4);

#### **владеть:**

- методами физических и химических экспериментов, обработки их результатов и оценки погрешности (ПК-16).

### **4.Объем дисциплины и виды учебной работы**

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов		Семестры	
	ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО
			8	8
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>72/2</b>	<b>27/0,75</b>	<b>72/2</b>	<b>27/0,75</b>
В том числе:				
Лекции	24/0,67	9/0,25	24/0,67	9/0,25
Практические занятия (ПЗ)	24/0,67	9/0,25	24/0,67	9/0,25
Лабораторные работы (ЛР)	24/0,67	9/0,25	24/0,67	9/0,25
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>108/3</b>	<b>153/4,25</b>	<b>108/3</b>	<b>153/4,25</b>
В том числе:				
Контрольная работа				
Реферат	18/0,5	18/0,5	18/0,5	18/0,5
Проработка тем для самостоятельного изучения	36/1,0	40/1,11	36/1,0	40/1,11
Подготовка к лабораторным работам	18/0,5	36/1	18/0,5	36/1
Подготовка к практическим занятиям	18/0,5	36/1	18/0,5	36/1
Подготовка к зачету	18/0,5	23/0,64	18/0,5	23/0,64
Подготовка к экзамену				
Вид отчетности	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>
Общая трудоемкость дисциплины	Всего в часах	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
	Всего в зач. ед.	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции		Лабораторные занятия		Практические занятия		Всего часов	
		ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО
1	Сырье для производства ПАВ. Классификация ПАВ	2	1			2		4	1
2	Свойства ПАВ. Механизм поверхностно-активного и моющего действия ПАВ	2	1	4	1	2	1	8	3
3	Неионогенные и ионногенные ПАВ. СМС.	2	1	4	2	5	2	11	5
4	Производство анионных ПАВ.	2	1	4	2	5	2	11	5
5	Алкилсульфаты. $\alpha$ -олефинсульфонаты	2	2	4	2	5	2	11	6
6	Амфолитные и полимерные ПАВ	2				5	2	7	2
7	Применение ПАВ.	2	1		-	-	-	2	1
8	Классификация СМС. Компоненты СМС	2	1		-	-	-	2	1
9	Технология получения СМС	2		4	-	-	-	6	-
10	Применение ПАВ	2			-	-	-	2	-
11	Методы анализа СМС.	2	1	4	2	-	-	6	3
12	Охрана окружающей среды.	2			-	-	-	2	-
	<b>Всего</b>	24	9	24	9	24	9	72	27

### 5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Сырье для производства ПАВ. Классификация ПАВ.	Сырьевая база для производства поверхностно-активных веществ. Природное (олеохимическое) и нефтехимическое сырье. Жирные кислоты. Продукты гидрирования жирных кислот. Непищевые растительные масла. Алканы. Алкены. Классификация поверхностно-активных веществ. Физикохимические основы моющего действия СМВ (соотношения гидрофильной и гидрофобной частей молекулы, сольubilization, мицеллообразование и т.д.).

2	Свойства ПАВ. Механизм поверхностноактивного и моющего действия ПАВ	Свойства ПАВ. Растворимость. Вязкость. Мицеллообразование. Поверхностная активность. Химическая стойкость. Смачивающая способность. Эмульгирующие и пенообразующие свойства. Моющее и очищающее действие. Механизм поверхностно-активного и моющего действия ПАВ. Области применения ПАВ и моющих веществ и их биоразлагаемость.
3	Неионогенные и ионногенные ПАВ	Неионогенные и ионногенные поверхностно-активные вещества. Ионогенные: анионоактивные поверхностно-активные вещества. Катионоактивные поверхностно-активные вещества Неионогенные поверхностно-активные вещества. Амфолитные поверхностно-активные вещества Полимерные (высокомолекулярные) поверхностно-активные вещества. Фторуглеродные ПАВ.
4	Производство анионных ПАВ	Производство поверхностно-активных веществ Производство анионных ПАВ. Алкилбензолсульфонаты. Алкилсульфонаты.
5	Алкилсульфаты. а-олефинсульфонаты	Алкилсульфаты. Первичные алкилсульфаты и алкилэтоксисульфаты. Вторичные алкилсульфаты и их соли а-олефинсульфонаты. Соли алкилкарбоновых кислот (мыла).
6	Амфолитные и полимерные ПАВ	Амфолитные поверхностно-активные вещества. Полимерные поверхностно-активные вещества
7	Применение ПАВ.	Применение поверхностно-активных веществ. Развитие производства синтетических моющих веществ.
8	Классификация СМС Компоненты СМС	Классификация синтетических моющих средств. Типовые рецептуры синтетических моющих средств Компоненты синтетических моющих средств. Комплексообразователи. Цеолиты. Средства, придающие белизну. Активаторы отбеливания. Антиресорбенты. Ферменты. Регуляторы рН среды. Ароматизаторы. Гидротропные вещества.
9	Технология получения СМС	Технология получения синтетических моющих средств
10	Применение ПАВ	Применение ПАВ в нефтяной и газовой промышленности. Промышленность строительных материалов и дорожное строительство. Угольная промышленность. Текстильная промышленность. Производство полимеров. Сельское хозяйство и животноводство. Химическая промышленность. Медицинская промышленность. Целлюлозная и бумажная промышленность. Другие области применения
11	Методы анализа СМС.	Методы анализа СМС. Токсикология ПАВ.

12	Охрана окружающей среды.	Экологические проблемы применения ПАВ. Охрана окружающей среды при производстве СМС, техника безопасности при производстве ПАВ, их биологическая разлагаемость
----	--------------------------	--

### 5.3. Лабораторный практикум

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	2	3
1	Свойства ПАВ. Механизм поверхностноактивного и моющего действия ПАВ	Смачивающая способность. Эмульгирующие и пенообразующие свойства. Моющее и очищающее действие.
2	Свойства ПАВ. Механизм поверхностноактивного и моющего действия ПАВ	Получение алкилсульфонатов сульфохлорированием парафиновых углеводородов.
3	Производство анионных ПАВ	Получение алкилсульфонатов сульфокислением нормальных парафиновых углеводородов
4	Алкилсульфаты. а-олефинсульфонаты	Получение алкилсульфатов.
5	Классификация СМС Компоненты СМС	Получение сульфонола из изододецилбензола.
6	Методы анализа СМС.	Анализ сульфонола.

### 5.4. Практические занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Сырье для производства ПАВ.	Составление материальных процессов химического процесса. Расчет количества реагентов и ПАВ для производства ПАВ и СМС на их основе.
2	Свойства ПАВ. Механизм поверхностноактивного и моющего действия ПАВ	Составление материальных процессов химического процесса.

3	Производство неионогенных и ионогенных ПАВ. Расчет реакторов. Расчет реагентов и ПАВ для получения СМС.	Составление материальных и тепловых процессов химического процесса при синтезе неионогенных и ионогенных ПАВ и СМС (сульфирования, сульфатирования). Уравнение теплового баланса для различных типов химических реакторов. Расчет элементов реакторов для синтеза неионогенных и ионогенных ПАВ, СМС.
4	Производство анионных ПАВ. Конструкция и особенности реакторов	Составление материальных и тепловых процессов химического процесса при синтезе анионных ПАВ и СМС. Технологический расчет реакторов и их элементов.
	процессов сульфирования, сульфатирования и др. Расчет реагентов и анионных ПАВ для получения СМС.	
5	Алкилсульфаты. α-олефинсульфонаты	Составление материальных и тепловых процессов химического процесса при синтезе алкилсульфатов и α-олефинсульфонатов. Технологический расчет реакторов и их элементов.
6	Амфолитные и полимерные ПАВ.	Расчет реакторов процесса синтеза амфолитных и полимерных ПАВ. Назначение, устройство и основные размеры. Определение числа реакторов.

## 6. Организация самостоятельной работы студентов (СРС) по дисциплине

### 6.1. Перечень лекций на самостоятельную проработку

№ п/п	Наименование тем, их содержание
1	2
1	Получение алкилбензолсульфонатов - сульфонолов на основе додецилбензола (НП-1) и керилбензола. Влияние структуры и длины алкильного радикала на моющие и другие свойства сульфонолов. Сравнение технико-экономических показателей процессов получения сульфонолов.
2	Методы получения α-олефинсульфонатов и их свойства.
3	Особенности водно-светового сульфоокисления и сульфоокисления в присутствии уксусного ангидрида. Свойства и применение алкилсульфонатов
4	Алкилсульфаты. Сульфатирование спиртов. Сульфатирование олефинов. Технологическая схема производства вторичных алкилсульфатов. Сульфураторы

5	Другие анионные моющие вещества. Производство натриевых солей моноэфиров и моноамидов сульфоянтарной кислоты. Сырье, условия получения, свойства и применение.
6	Эфиры фосфорной кислоты – анионные моющие вещества.
7	Производство неионоактивных моющих веществ (НСМВ). Методы их получения. Механизм моющего действия НСМВ.
8	Оксиэтилирование алкилфенолов, синтетических жирных кислот, высших олефинов и меркаптанов.
9	Полимерные неионоактивные ПАВ. Свойства неионогенных ПАВ.

## 6.2. Темы рефератов

1. Получение алкилбензолсульфонатов - сульфонолов на основе додецилбензола (НП-1) и керилбензола. Влияние структуры и длины алкильного радикала на моющие и другие свойства сульфонолов. Сравнение технико-экономических показателей процессов получения сульфонолов.
2. Методы получения  $\alpha$ -олефинсульфонатов и их свойства.
3. Особенности водно-светового сульфоокисления и сульфоокисления в присутствии уксусного ангидрида. Свойства и применение алкилсульфонатов
4. Алкилсульфаты. Сульфатирование спиртов. Сульфатирование олефинов. Технологическая схема производства вторичных алкилсульфатов. Сульфураторы
5. Другие анионные моющие вещества. Производство натриевых солей моноэфиров и моноамидов сульфоянтарной кислоты. Сырье, условия получения, свойства и применение.
6. Эфиры фосфорной кислоты – анионные моющие вещества.
7. Производство неионоактивных моющих веществ (НСМВ). Методы их получения. Механизм моющего действия НСМВ.
8. Оксиэтилирование алкилфенолов, синтетических жирных кислот, высших олефинов и меркаптанов.
9. Полимерные неионоактивные ПАВ. Свойства неионогенных ПАВ.

Кроме перечисленных тем студентами могут быть выбраны по своему усмотрению и по согласованию с преподавателем другие темы рефератов по изучаемому курсу «Производство ПАВ».

## 6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

1. П.В.Николаев, Н.А. Козлов, С.Н. Петрова. Основы химии и технологии производства синтетических моющих средств. Иван.гос.хим.-техн. Ун-т.- Иваново, 2007. -116с.
2. Ланге К.Р. Поверхностно-активные вещества. – М.: Химия.2004. - 252 с.

## 7. Фонды оценочных средств

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Сырье для производства ПАВ. Классификация ПАВ.	ПК-1, ПК-16	Вопросы для устного опроса
2.	Свойства ПАВ. Механизм поверхностно-активного и моющего действия ПАВ	ПК-1, ПК-4, ПК-16	Вопросы для устного опроса
3.	Неионогенные и ионогенные ПАВ	ПК-1, ПК-4, ПК-16	Обсуждение доклада
4.	Производство анионных ПАВ	ПК-1, ПК-4, ПК-16	Вопросы для устного опроса
5.	Алкилсульфаты. $\alpha$ -олефинсульфонаты	ПК-1, ПК-4, ПК-16	Обсуждение реферата
6.	Амфолитные и полимерные ПАВ	ПК-1, ПК-4, ПК-16	Вопросы для устного опроса
7.	Применение ПАВ.	ПК-1, ПК-4, ПК-16	Вопросы для устного опроса
8.	Классификация СМС Компоненты СМС	ПК-1, ПК-4, ПК-16	Обсуждение реферата
9	Технология получения СМС	ПК-1, ПК-4, ПК-16	Вопросы для устного опроса
10	Применение ПАВ	ПК-1, ПК-4, ПК-16	Вопросы для устного опроса
11	Методы анализа СМС.	ПК-1, ПК-4, ПК-16	Вопросы для устного опроса
12	Охрана окружающей среды.	ПК-1, ПК-4, ПК-16	Вопросы для устного опроса

### 7.2. Вопросы к 1-ой рубежной аттестации

1. Сырьевая база для производства поверхностно-активных веществ. Природное (олеохимическое) и нефтехимическое сырье.
2. Классификация поверхностно-активных веществ. Физико-химические основы моющего действия СМВ
3. Анионные ПАВ. Соли алкилкарбоновых кислот (мыла) Первичные алкилсульфаты и алкилэтоксисульфаты. Вторичные алкилсульфаты. Алкиларенсульфонаты и их соли. Алкилсульфонаты.
4. Получение алкилбензолсульфонатов - сульфонолов на основе додецилбензола (НП-1) и керилбензола. Влияние структуры и длины алкильного радикала на моющие и другие свойства сульфонолов.

5. Анионные ПАВ. Эпоксидированные алкилкарбоновые кислоты, растительные масла и поверхностно-активные вещества на их основе. Эфиры ортофосфорной кислоты
6. Неионогенные ПАВ. Оксиэтилированные спирты и алкилфенолы. Оксиэтилированные алкилкарбоновые кислоты. Оксиэтилированные алкиламины. Оксисилированные амиды алкилкарбоновых кислот.
7. Блок-сополимеры. Полимерные ПАВ
8. Катионные поверхностно-активные вещества. Четвертичные аммониевые соли. Оксиды третичных аминов.
9. Амфолитные поверхностно-активные вещества. Алкиламинокарбоновые кислоты. Амфолиты карбоксибетаинового ряда.
10. Полимерные поверхностно-активные вещества
11. Синтетические моющие средства на основе ПАВ. Классификация моющих средств, рецептуры СМС.
12. Компоненты СМС. Комплексообразователи, Цеолиты, средства, придающие белизну, активаторы отбеливания, антиресорбенты, ферменты, регуляторы рН среды, ароматизаторы, гидротропные веществ.
13. Технология производства СМС
14. Свойства ПАВ. Механизм поверхностно-активного и моющего действия ПАВ.

### **7.3. Вопросы ко 2-ой рубежной аттестации**

1. Производство поверхностно-активных веществ
2. Производство анионных ПАВ. Алкилбензолсульфонаты. Алкилсульфонаты.
3. Производство анионных ПАВ. Алкилсульфаты. Первичные алкилсульфаты и алкилэтоксисульфаты.
4. Вторичные алкилсульфаты и их соли а-олефинсульфонаты.
5. Соли алкилкарбоновых кислот (мыла). Эпоксидированные алкилкарбоновые кислоты, растительные масла и поверхностно-активные вещества на их основе.
6. Эфиры ортофосфорной кислоты (эфирофосфаты).
7. Неионогенные и ионогенные поверхностно-активные вещества
8. Амфолитные поверхностно-активные вещества. Полимерные поверхностно-активные вещества
9. Применение поверхностно-активных веществ. Развитие производства синтетических моющих веществ.
10. Компоненты синтетических моющих средств. Комплексообразователи. Цеолиты. Средства, придающие белизну. Активаторы отбеливания. Антиресорбенты. Ферменты. Регуляторы рН среды. Ароматизаторы. Гидротропные вещества
11. Технология получения синтетических моющих средств.
12. Применение ПАВ в нефтяной и газовой промышленности.
13. Методы анализа СМС.
14. Токсикология ПАВ. Экологические проблемы применения ПАВ. Охрана окружающей среды при производстве СМС, техника безопасности при производстве ПАВ, их биологическая разлагаемость
15. Алкилсульфаты. Сульфатирование спиртов. Сульфатирование олефинов.
16. Технологическая схема производства вторичных алкилсульфатов. Сульфураторы

17. Другие анионные моющие вещества. Производство натриевых солей моноэфиров и моноамидов сульфоянтарной кислоты. Сырье, условия получения, свойства и применение
18. Эфиры фосфорной кислоты – анионные моющие вещества
19. Производство неионоактивных моющих веществ (НСМВ). Методы их получения. Механизм моющего действия НСМВ
20. Полимерные неионоактивные ПАВ.
21. Свойства неионогенных ПАВ.
22. Технологические схемы получения первичных алкилсульфатов.

#### **7.4. Примерный билет на рубежную аттестацию**

##### **БИЛЕТ № 1**

Дисциплина Производство поверхностно-активных веществ

Факультет          НТФ          специальность          НТС          семестр   8  

1. Неионогенные и ионогенные поверхностно-активные вещества
2. Применение ПАВ в нефтяной и газовой промышленности.

#### **7.5. Вопросы к зачету**

1. Сырьевая база для производства поверхностно-активных веществ. Природное (олеохимическое) и нефтехимическое сырье.
2. Классификация поверхностно-активных веществ. Физико-химические основы моющего действия СМВ
3. Анионные ПАВ. Соли алкилкарбоновых кислот (мыла). Первичные алкилсульфаты и алкилэтоксисульфаты. Вторичные алкилсульфаты. Алкиларенсульфонаты и их соли. Алкилсульфонаты.
4. Получение алкилбензолсульфонатов - сульфонолов на основе додецилбензола (НП-1) и керилбензола. Влияние структуры и длины алкильного радикала на моющие и другие свойства сульфонолов.
5. Анионные ПАВ. Эпоксидированные алкилкарбоновые кислоты, растительные масла и поверхностно-активные вещества на их основе. Эфиры ортофосфорной кислоты
6. Неионогенные ПАВ. Оксиэтилированные спирты и алкилфенолы. Оксиэтилированные алкилкарбоновые кислоты. Оксиэтилированные алкиламины. Оксиалкилированные амиды алкилкарбоновых кислот.
7. Блок-сополимеры. Полимерные ПАВ
8. Катионные поверхностно-активные вещества. Четвертичные аммониевые соли. Оксиды третичных аминов.
9. Амфолитные поверхностно-активные вещества. Алкиламинокарбоновые кислоты. Амфолиты карбоксибетаинового ряда.
10. Полимерные поверхностно-активные вещества
11. Синтетические моющие средства на основе ПАВ. Классификация моющих средств, рецептуры СМС.

12. Компоненты СМС. Комплексообразователи, Цеолиты, средства, придающие белизну, активаторы отбеливания, антиресорбенты, ферменты, регуляторы РН среды, ароматизаторы, гидротропные веществ.
13. Технология производства СМС
14. Свойства ПАВ. Механизм поверхностно-активного и моющего действия ПАВ.
15. Производство поверхностно-активных веществ
16. Производство анионных ПАВ. Алкилбензолсульфонаты. Алкилсульфонаты.
17. Производство анионных ПАВ. Алкилсульфаты. Первичные алкилсульфаты и алкилэтокисульфаты.
18. Вторичные алкилсульфаты и их соли  $\alpha$ -олефинсульфонаты.
19. Соли алкилкарбоновых кислот (мыла). Эпоксидированные алкилкарбоновые кислоты, растительные масла и поверхностно-активные вещества на их основе.
20. Эфиры ортофосфорной кислоты (эфирофосфаты).
21. Неионогенные и ионногенные поверхностно-активные вещества
22. Амфолитные поверхностно-активные вещества. Полимерные поверхностно-активные вещества
23. Применение поверхностно-активных веществ. Развитие производства синтетических моющих веществ.
24. Компоненты синтетических моющих средств. Комплексообразователи. Цеолиты. Средства, придающие белизну. Активаторы отбеливания. Антиресорбенты. Ферменты. Регуляторы рН среды. Ароматизаторы. Гидротропные вещества
25. Технология получения синтетических моющих средств.
26. Применение ПАВ в нефтяной и газовой промышленности.
27. Методы анализа СМС.
28. Токсикология ПАВ. Экологические проблемы применения ПАВ. Охрана окружающей среды при производстве СМС, техника безопасности при производстве ПАВ, их биологическая разлагаемость
29. Алкилсульфаты. Сульфатирование спиртов. Сульфатирование олефинов.
30. Технологическая схема производства вторичных алкилсульфатов. Сульфураторы
31. Другие анионные моющие вещества. Производство натриевых солей моноэфиров и моноамидов сульфоянтарной кислоты. Сырье, условия получения, свойства и применение
32. Эфиры фосфорной кислоты – анионные моющие вещества
33. Производство неионоактивных моющих веществ (НСМВ). Методы их получения. Механизм моющего действия НСМВ
35. Свойства неионогенных ПАВ.
36. Технологические схемы получения первичных алкилсульфатов.
37. Получение алкилбензолсульфонатов - сульфонолов на основе додецилбензола (НП-1) и керилбензола. Влияние структуры и длины алкильного радикала на моющие и другие свойства сульфонолов. Сравнение технико-экономических показателей процессов получения сульфонолов.
38. Методы получения  $\alpha$ -олефинсульфонатов и их свойства.
39. Особенности водно-светового сульфоокисления и сульфоокисления в присутствии уксусного ангидрида. Свойства и применение алкилсульфонатов
40. Алкилсульфаты. Сульфатирование спиртов. Сульфатирование олефинов. Технологическая схема производства вторичных алкилсульфатов. Сульфураторы

41. Другие анионные моющие вещества. Производство натриевых солей моноэфиров и моноамидов сульфоянтарной кислоты. Сырье, условия получения, свойства и применение.
42. Эфиры фосфорной кислоты – анионные моющие вещества.
43. Производство неионоактивных моющих веществ (НСМВ). Методы их получения. Механизм моющего действия НСМВ.
44. Оксигилирование алкилфенолов, синтетических жирных кислот, высших олефинов и меркаптанов.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература**

1. П.В. Николаев, Н.А. Козлов, С.Н. Петрова. Основы химии и технологии производства синтетических моющих средств. Иван. гос. хим.-техн. Ун-т.- Иваново, 2007. -116с. Имеется на кафедре.
2. Ланге К.Р. Поверхностно-активные вещества. – М.: Химия.2004. - 252 с. Имеется в интернете.
3. Котомин А.А., Якимчук О.Д. Исследование моющего действия композиций СМС. Бытовая химия. -2005. -№ 20. -23с. Имеется в интернете.
4. Н.А Петров, В.М. Юрьев, А.И. Хисаева. Синтез анионных и катионных ПАВ для применения в нефтяной промышленности. Учеб. Пособие / УГНТУ. – Уфа, 2008. – 54с. Имеется в интернете.
5. Н.Ю. Башкирцев, О.Ю. Сладовская, Р.Р. Рахматуллин, Л.Р. Фаткылбаянова. Поверхностноактивные вещества и методы исследования их свойств. Учебно-методическое пособие. Казань. КГТУ. 2009. -132 с. Имеется в интернете.

### **б) дополнительная литература**

1. О.Н. Шевердяев, П.С. Белов, А.М. Шкитов. Поверхностно-активные вещества. Свойства, технология, применение, экологические проблемы. Под ред. д.т.н. проф. П.С. Белова. М.: Изд. ВЗПИ. -1992.- 172 с.
2. Дьячкова Т. П., Орехов В. С., Субочева М. Ю., Воякина Н. В. Химическая технология органических веществ: Учебное пособие. - Тамбов: Издательство ТГТУ, 2007. Имеется в Интернете.
3. Тимофеев В.С., Серафимов Л.А., Тимошенко А.В. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза: Учеб. пособие для ВУЗов: Изд.3, перер. и доп. Издательство: Высшая школа, 2010. – 500с. Имеется в библиотеке.
4. Новак Я. Вторичные алкилсульфонаты в товарах бытовой химии. Бытовая химия. -2006.-№ 25.-с.16.

### **в) программное и коммуникационное обеспечение**

1. Электронный конспект лекций.
2. Сайт электронных учебников и пособий: <http://www.rushim.ru/books/books.htm>
3. Сайт кафедры ХТНГ, где размещены электронные лекции и учебные пособия.

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Лаборатория для проведения синтезов по органическому синтезу и анализа качества нефтепродуктов, и продуктов нефтехимического и органического синтеза.

2. Класс с персональными компьютерами для проведения практических расчетов по данным, полученным в ходе лабораторных работ и их оформления.

**Составитель:**

  
\_\_\_\_\_

Подпись

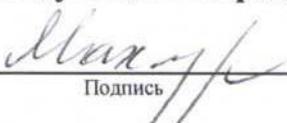
\_\_\_\_\_/Ахмадова Х.Х., профессор кафедры «ХТНГ»/

ФИО, должность

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

**СОГЛАСОВАНО:**

**Заведующий кафедрой «ХТНГ»:**

  
\_\_\_\_\_

Подпись

\_\_\_\_\_/ Махмудова Л.Ш /

ФИО

**Директор ДУМР :**

  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_/ Магомаева М.А. /