

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Минцед Шаварович

Должность: Ректор

Дата подписания: 18.11.2023 06:27:50

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

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



« 20 » 06 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

### **«ПРОИЗВОДСТВО ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ»**

**Направление подготовки**

18.03.01 «Химическая технология»

**Направленность (профиль)**

«Химическая технология органических веществ»

**Квалификация**

*бакалавр*

**Год начала подготовки**

2022

Грозный - 2022

## **1. Цели и задачи дисциплины**

**Целью преподавания дисциплины** «Производство поверхностно-активных ПАВ» является изучение студентами основ химии и технологии процессов производства поверхностно-активных веществ (ПАВ) и синтетических моющих средств (СМС) на их основе.

**Задачами преподавания дисциплины** «Производство поверхностно-активных ПАВ» является изучение закономерностей протекания 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 образовательной программы**

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Для изучения курса требуется знание:

математики; информатики; физики; безопасности жизнедеятельности; общей и неорганической химии; органической химии; аналитической химии и ФХМА; физической химии; коллоидной химии; экологии; информационных технологий в отрасли; химии нефти; технической термодинамики и теплотехники; метрологии, стандартизации и сертификации; гидравлики; прикладной механики; современных методов приготовления и анализа товарных продуктов НХС; процессов и аппаратов химической технологии; общей химической технологии; электротехники и промэлектроники; системы управления химико-технологическими процессами; информационных технологий в нефтехимической отрасли; моделирования химико-технологических процессов; химические реакторы; химической технологии производства полиолефинов, основы производства катализаторов органического синтеза; основ научных исследований; основы изобретательской деятельности и патентования; теории химико-технологических процессов; химической переработки углеводородных газов; химической технологии мономеров и полупродуктов органического синтеза; топливно-энергетический комплекс; технологии переработки нефти; основы промышленной экологии; химии и технологии органических веществ; химическая технология переработки газа и получения из них топлив.

Данный курс, помимо самостоятельного значения, является дисциплиной, предшествующей дипломному проектированию, и читаемый одновременно с курсами следующих дисциплин: технологии производства эластомеров и высокомолекулярных соединений; УИРС, перспективные направления переработки углеводородов в нефтехимии; проектирование предприятий нефтехимической отрасли; оборудования высокотемпературных процессов.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
<b>Общепрофессиональные</b>		
<b>ОПК-2</b>	<p><b>ОПК-2.1.</b> Использует различные методы, способствующие решению задач профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК - 2.2.</b> Изучает математические методы, применяемые в химической технологии</p> <p><b>ОПК-2.3.</b> Анализирует химические и физико-химические способы для решения профильных задач.</p>	<p><b>Знать</b> современные технические средства и информационные технологии, используемые при решении профессиональных задач в области процессов нефтехимического синтеза;</p> <p><b>Уметь</b> анализировать и применять математические методы применяемых в нефтехимическом синтезе, для анализа и разработки проектов и технологических схем производства ПАВ.</p> <p><b>Владеть</b> химическими и физико-химическими способами для анализа технологий, технологических схем, конструкций оборудования процессов производства ПАВ.</p>
<b>Профессиональные</b>		
<b>ПК-4</b>	<p><b>ПК-4.1.</b> Контроль соблюдения норм технологического режима, установленных регламентом правил безопасности на технологическом режиме</p> <p><b>ПК-4.2.</b> Контролирует соблюдение технологических параметров в пределах установленных технологическим регламентом.</p> <p><b>ПК-4.3.</b> Вносит предложения по разработке мероприятий по совершенствованию технологических процессов, повышающих качество товарной продукции</p> <p><b>ПК-4.4.</b> Внедряет новые технологии производств</p>	<p><b>Знать</b> технические средства для измерения основных параметров технологического процесса производства ПАВ, свойств сырья и продукции и соблюдения безопасного ведения процесса.</p> <p><b>Уметь</b> обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке экологически безопасных технологических процессов производства ПАВ с учетом экологических последствий их применения.</p> <p><b>Владеть</b> методами физических и химических экспериментов, обработки их результатов и оценки погрешности, методами совершенствования современных нефтехимических процессов производства ПАВ, повышающих качество получаемой продукции</p> <p><b>Владеть</b> знаниями и навыками по внедрению новых технологий производства ПАВ с использованием автоматизированных систем управления.</p>

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

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего часов/зач.ед.		Семестры		
	ОФО	ОЗФО	8	9	
			ОФО	ОЗФО	
<b>Контактная работа (всего):</b>	<b>48/2,00</b>	<b>27/0,75</b>	<b>48/2,00</b>	<b>27/0,75</b>	
В том числе:					
Лекции	24/0,67	9/0,25	24/0,67	9/0,25	
Практические занятия	12/0,33	9/0,25	12/0,33	9/0,25	
Лабораторные занятия	12/0,33	9/0,25	12/0,33	9/0,25	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>132/3,67</b>	<b>153/4,25</b>	<b>132/3,67</b>	<b>153/4,25</b>	
<b>В том числе:</b>					
Рефераты	24/0,67	30/0,83	24/0,67	30/0,83	
Презентации	18/0,50	15/0,42	18/0,50	15/0,42	
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>					
Подготовка к лабораторным работам	30/0,83	36/1,00	30/0,83	36/1,00	
Подготовка к практическим занятиям	30/0,83	36/1,00	30/0,83	36/1,00	
Подготовка к зачету	30/0,83	36/1,00	30/0,83	36/1,00	
<b>Вид отчетности</b>	Зач.	Зач.	Зач.	Зач.	
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>144</b>
	<b>ВСЕГО в зачетных единицах</b>	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>	<b>4,0</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий	Часы лабораторных занятий	Часы практических занятий	Всего часов
<b>8 семестр</b>					
1.	Сырье для производства ПАВ. Классификация ПАВ	2	-	-	2
2.	Свойства ПАВ. Механизм поверхностно-активного и моющего действия ПАВ	2	2	-	4

3.	Неионогенные и ионногенные ПАВ, СМС.	2	2	2	6
4.	Производство анионных ПАВ.	2	2	2	6
5	Алкилсульфаты. $\alpha$ -олефинсульфонаты	2	2	2	6
6.	Амфолитные и полимерные ПАВ	2	-	2	4
7.	Применение ПАВ.	2	-	-	2
8.	Классификация СМС. Компоненты СМС	2	2	2	6
9.	Технология получения СМС	2	-	2	4
10.	Применение ПАВ	2	-	-	2
11.	Методы анализа СМС.	2	2	-	4
12.	Охрана окружающей среды.	2	-	-	2
		<b>24</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>48</b>

## 5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
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. Физико-химические основы моющего действия СМВ (соотношения гидрофильной и гидрофильной частей молекулы, сольболизация, мицеллообразование и т.д.).
2	Свойства ПАВ. Механизм поверхностно-активного 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. α-олефинсульфонаты	Алкилсульфаты. Первичные алкилсульфаты и алкилэтокисульфаты. Вторичные алкилсульфаты и их соли α-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 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Свойства ПАВ. Механизм поверхностно-активного и моющего действия ПАВ	Смачивающая способность. Эмульгирующие и пенообразующие свойства. Моющее и очищающее действие.
2	Свойства ПАВ. Механизм поверхностно-активного и моющего действия ПАВ	Получение алкилсульфонатов сульфохлорированием парафиновых углеводородов.
3	Производство анионных ПАВ	Получение алкилсульфонатов сульфоокислением нормальных парафиновых углеводородов
4	Алкилсульфаты. α-олефинсульфонаты	Получение алкилсульфатов.
5	Классификация СМС Компоненты СМС	Получение сульфонола из изододecilбензола.
6	Методы анализа СМС.	Анализ сульфонола.

### 5.4. Практические занятия

Таблица 6

№ 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 поверхностно-активного 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 процессов сульфирования, сульфатирования и др. Расчет реагентов и анионных ПАВ для получения СМС.	Составление материальных и тепловых процессов химического процесса при синтезе анионных ПАВ и СМС Технологический расчет реакторов и их элементов.
5	Алкилсульфаты. $\alpha$ -олефинсульфонаты	Составление материальных и тепловых процессов химического процесса при синтезе алкилсульфатов и $\alpha$ -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. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

### 6.1 Текущая самостоятельная работа (СРС)

Текущая самостоятельная работа по дисциплине «Производство ПАВ», направленная на углубление и закрепление знаний студента, на развитие практических умений, включает в себя следующие виды работ:

- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- выполнение домашних индивидуальных заданий;
- подготовка к практическим работам, подготовка к защите практических работ;
- подготовка к экзамену

### 6.2. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине

*Темы, выносимые 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 $\alpha$ -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.

### 6.3. 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».

### 6.4. Презентации

Схемы аппаратов, оборудования технологических установок и технологические схемы производства ПАВ.

### 6.5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Для организации самостоятельной работы бакалавров (выполнения индивидуальных домашних заданий; самостоятельной проработки теоретического материала, подготовки по лекционному материалу; подготовки к практическим занятиям, коллоквиумам) преподавателями кафедры предлагаются следующие учебно-методические пособия и указания, приведенные в пункте 9.

## **6.6. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

1. Вопросы для устного опроса.
2. Коллоквиумы по начитанному курсу лекций.
3. Коллоквиумы по самостоятельно изучаемому курсу лекций.
4. Вопросы к экзамену.
5. Темы рефератов.

## **7. Оценочные средства**

### **7.1. 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. Оксипропилированные спирты и алкилфенолы. Оксипропилированные алкилкарбоновые кислоты. Оксипропилированные алкиламины. Оксипропилированные 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 pH 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 алкилэтоксисульфаты.
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 pH 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. Оксипилирование алкилфенолов, синтетических жирных кислот, высших олефинов и меркаптанов.

*Образец билета к зачету*

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М.Д. Миллионщикова  
кафедра «Химическая технология нефти и газа»

Билет №1

Дисциплина **«Производство ПАВ»**

**Институт нефти и газа** группа \_\_\_\_\_ семестр \_\_\_\_\_

1. Сырьевая база для производства поверхностно-активных веществ. Природное (олеохимическое) и нефтехимическое сырье \_\_\_\_\_
2. Неионогенные и ионногенные поверхностно-активные вещества \_\_\_\_\_
3. Алкилсульфаты. Сульфатирование спиртов. Сульфатирование олефинов. Технологическая схема производства вторичных алкилсульфатов. Сульфураторы. \_\_\_\_\_

*Утверждаю:*

*Лектор* \_\_\_\_\_ *Зав. кафедрой «ХТНГ»* \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	(неудовлетворительно)	(удовлетворительно)	(хорошо)	(отлично)	
<b>ПК-4. Способен разработать и реализовать конкретные проектные решения, обеспечивающие достижение заданного уровня производимой продукции с учетом экологических последствий применения</b>					
<b>Знать</b> технические средства для измерения основных параметров технологического процесса производства ПАВ, свойств сырья и продукции и соблюдения безопасного ведения процесса.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Вопросы и билеты к экзамену
<b>Уметь</b> обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке экологически безопасных технологических процессов производства ПАВ с учетом экологических последствий их применения.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

<p><b>Владеть</b> методами физических и химических экспериментов, обработки их результатов и оценки погрешности, методами совершенствования современных нефтехимических процессов, повышающих качество получаемой продукции</p> <p><b>Владеть</b> знаниями и навыками по внедрению новых технологий производства ПАВ с использованием автоматизированных систем управления.</p>	<p>Частичные умения</p>	<p>Неполные умения</p>	<p>Умения полные, допускаются небольшие ошибки</p>	<p>Сформированные умения</p>	<p>Вопросы и билеты к экзамену</p>
---	-------------------------	------------------------	--	------------------------------	------------------------------------

## **8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению**:

- для **слепых**: задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо 14 надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- для **слабовидящих**: обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху**:

- для **глухих и слабослышащих**: обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- для **слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

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

### **9.1 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.
2. Ланге К.Р. Поверхностно-активные вещества. – М.: Химия.2004. - 252 с..
3. Котомин А.А., Якимчук О.Д. Исследование моющего действия композиций СМС. Бытовая химия. -2005. -№ 20. -23с.
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.
5. Н.Ю. Башкирцев, О.Ю. Сладовская, Р.Р. Рахматуллин, Л.Р. Фаткылбаянова. Поверхностно-активные вещества и методы исследования их свойств. Учебно-методическое пособие. Казань. КГТУ. 2009. -132 с.
6. О.Н. Швердяев, 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.
7. Дьячкова Т. П., Орехов В. С., Субочева М. Ю., Воякина Н. В. Химическая технология органических веществ: Учебное пособие. - Тамбов: Издательство ТГТУ, 2007.
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..
4. Новак Я. Вторичные алкилсульфонаты в товарах бытовой химии. Бытовая химия. -2006.-№ 25.-с.16.

**9.2 Методические указания по освоению дисциплины «Производство ПАВ» приведены в Приложение 1.**

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

1. Класс с персональными компьютерами для проведения практических работ.
2. Лаборатория для проведения синтезов по органическому синтезу и анализа качества нефтепродуктов, и продуктов нефтехимического и органического синтеза.



## Методические указания по освоению дисциплины

### «Производство ПАВ»

#### **1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.**

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Производство ПАВ» состоит из 12 связанных между собою тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Производство ПАВ» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, практические/семинарские занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, практическим занятиям, рефератам и иным формам письменных работ, выполнение анализа кейсов, индивидуальная консультация с преподавателем).
3. Интерактивные формы проведения занятий (коллоквиум, лекция-дискуссия, групповое решение кейса и др. формы).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому/семинарскому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 – 15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к практическому/ семинарскому занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации.

#### **2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.**

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

### **3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим/семинарским занятиям.**

На практических/семинарских занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике семинарских занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к семинарскому занятию:

1. Ознакомление с планом практического/семинарского занятия, который отражает содержание предложенной темы;

2. Проработать конспект лекций;

3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

4. Ответить на вопросы плана практического/семинарского занятия;

5. Выполнить домашнее задание;

6. Проработать тестовые задания и задачи;

7. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

### **4. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.**

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Производство ПАВ»:

- это углубление и расширение знаний в области освоения курса производства ПАВ;

формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к практическому занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить реферат и выступить с ним на практическом занятии. Практическое занятие - это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять и задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При подготовке к контрольной работе обучающийся должен повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, используя конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

#### Виды СРС

1. Реферат
2. Доклад
3. Презентации
4. Подготовка к практическим занятиям.
5. Участие в мероприятиях: коллоквиумах, семинарах, конференциях, обсуждениях и т. д.

**Составитель:**

  
\_\_\_\_\_

Подпись

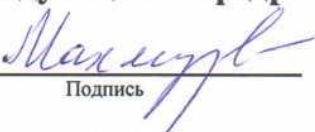
\_\_\_\_\_/Ахмадова Х.Х., профессор кафедры «ХТНГ»/

ФИО, должность

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

**СОГЛАСОВАНО:**

**Заведующий кафедрой «ХТНГ»:**

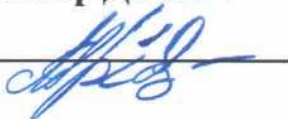
  
\_\_\_\_\_

Подпись

\_\_\_\_\_/Махмудова Л.Ш./

ФИО

**Директор ДУМР :**

  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_/Магомаева М.А./