

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 26.11.2023 23:39:03

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc2835011db324bc01971a800e3803a304c

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«Химия и технология производства ПАВ»

Направление подготовки

18.04.01. - Химическая технология

Направленность (профиль)

«Химическая технология органических веществ»

Квалификация

Магистр

Грозный – 2020

1. Цели освоения 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 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 магистерской образовательной программы

Дисциплина «Химия и технология производства ПАВ» относится к дисциплинам по выбору профессионального цикла.

Для изучения курса требуется знание дисциплин:

оборудование процессов нефтепереработки, теория и технология процессов органического и нефтехимического синтеза, современные методы анализа продуктов нефтехимического синтеза, промышленная экология.

Данный курс, помимо самостоятельного значения, является дисциплиной, читаемой одновременно с курсами следующих дисциплин: теория и технология процессов органического и нефтехимического синтеза, энергосберегающие технологии разделения углеводородных систем, проектирование предприятий нефтехимического синтеза, процессы получения высокомолекулярных соединений на предприятиях нефтехимического синтеза,

Освоение дисциплины: «Химия и технология производства ПАВ» как предшествующей необходимо для изучения дисциплин:

процессы массопереноса в системах с участием твердой фазы, автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами, процессы производства мономеров для синтеза полимеров, катализ и катализаторы в процессах нефтехимического синтеза.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В процессе освоения дисциплины «Химия и технология производства ПАВ» магистрант при освоении ОП ВО, реализующей ФГОСЗ+ ВО, формирует и демонстрирует следующие компетенции:

- способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК- 4);

- способность к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК- 5);

- способность на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК- 7);

- способность с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в

том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-9);

- способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);

- готовность к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);

- готовность к решению профессиональных производственных задач – контролю технологического процесса, разработке норм выработки, разработке технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки (ПК-4);

- готовность к совершенствованию технологического процесса - разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению (ПК-5);

- способность оценивать эффективность и внедрять в производство новые технологии (ПК-7);

- способность находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты (ПК-10);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

знать:

- оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости (ПК-10);

уметь:

- повышать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии (ОК-4);

- профессионально эксплуатировать современное оборудование и приборы (ОПК-3);

- использовать методы математического моделирования технологических процессов для анализа и экспериментальной проверки теоретических гипотез (ОПК-4);

- оценивать эффективность и внедрять в производство новые технологии (ПК-7);

владеть:

- новыми методами исследования в своей профессиональной деятельности (ОК-5);

- умениями и навыками в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);

- информационными технологиями для самостоятельного приобретения и использования в практической деятельности новые знания и умения (ОК-9);

- способностью контролировать технологический процесс производства ПАВ (ПК-4);

- готовностью к разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства (ПК-5);

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов		Семестр	
		/з.е.		2	3
		ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО
Аудиторные занятия (всего)		28/0,8	24/0,67	28/0,8	24/0,67
В том числе:					
Лекции		14		14	
Практические занятия (ПЗ)			12		12
Лабораторные работы (ЛР)		14	12	14	12
Самостоятельная работа (всего)		44/1,2	48/1,33	44/1,2	48/1,33
В том числе:					
Контрольная работа					
Реферат		6	6	6	6
Проработка тем для самостоятельного изучения		10	10	10	10
Подготовка к лабораторным работам		14	14	14	14
Подготовка к практическим занятиям					
Подготовка к зачету		14	16	14	16
Подготовка к экзамену					
Вид отчетности		зачет	зачет		зачет
Общая трудоемкость дисциплины	Всего в часах	72	72	72	72
	Всего в зач. ед.	2	2	2	2

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Раздел дисциплины	Лекции	Лабор. зан.	Самост. работа	Всего часов
1	Сырье и промышленный синтез сырья для производства ПАВ	2		4	6
2	Классификация ПАВ. Свойства ПАВ.	2	-	16	18
3	Синтез ПАВ. Технология производства анионных ПАВ	2	4	4	10
4	Синтез катионных и амфолитных ПАВ	2	4	4	10
5	Технология производства неионогенных ПАВ	2	4	4	10
6	Синтез ПАВ на основе кремния, фторсодержащих ПАВ, полимерных и других ПАВ	2	2	4	8
7	Промышленное использование ПАВ	2		8	10
		14	14	44	72

5.2. Лекции

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Сырье и промышленный синтез сырья для производства ПАВ	Сырьевая база для производства поверхностно-активных веществ. Природное (олеохимическое) и нефтехимическое сырье. Жирные кислоты. Продукты гидрирования жирных кислот. Непищевые растительные масла. Алканы. Алкены.
2	Классификация ПАВ. Свойства ПАВ.	Классификация поверхностно-активных веществ. Физико-химические основы и механизм моющего действия ПАВ. Растворимость. Вязкость. Мицеллообразование. Поверхностная активность. Химическая стойкость. Смачивающая способность. Эмульгирующие и пенообразующие свойства. Моющая способность и пенообразование.
3	Синтез ПАВ. Технология производства анионных ПАВ	Производство поверхностно-активных веществ Производство анионных ПАВ. Соли алкилкарбоновых кислот. Карбоксилированные этоксилаты. а-олефинсульфонаты. Алкилбензолсульфонаты. Алкилсульфонаты. Алкилнафталинсульфонаты Сульфированные сложные эфиры жирных кислот. Алкилсульфаты. Первичные алкилсульфаты и алкилэтоксисульфаты. Вторичные алкилсульфаты и их соли. Сульфосукцинаты. Сложные эфиры фосфорной кислоты.
4	Синтез катионных и амфолитных ПАВ	Четвертичные ПАВ. Аминооксиды. Амфортерные ПАВ.
5	Технология производства неионогенных ПАВ	Алкоксилаты. Алканоламиды. Сложные эфиры жирных кислот и сорбитола. Пав на основе сахаров. Алкилглюкоамиды.
6	Синтез ПАВ на основе кремния, фторсодержащих ПАВ, полимерных и других ПАВ	ПАВ на основе кремния. Фторсодержащие ПАВ. Полимерные ПАВ. Эпоксидированные алкилкарбоновые кислоты, растительные масла и поверхностно-активные вещества на их основе.
7	Промышленное использование ПАВ	Области применения ПАВ и моющих веществ и их биоразлагаемость. 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.

5.3. Лабораторные занятия

Таблица 4

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы
1	Анионные ПАВ. Синтез алкилсульфатов и солей	2
2	Получение моно-диэфиров сульфоянтарной кислоты-сульфосукцинатов	2
3	Синтез натриевых и триэтаноламиновых солей - алкилмалеинатов	2
4	Синтез алкилфосфатов	2
5	Неионногенные ПАВ. Синтез моноэфиров глицерина и высших жирных кислот, синтез аминоксидов. Синтез алкиламидов.	2
6	Применение ПАВ. Получение пероксидсодержащих химических отбеливателей. Ситез пербората натрия. Синтез пероксида мочевины.	2
7	Получение различных моющих композиций.	2
		14

Образовательные технологии

Для достижения планируемых результатов обучения в дисциплине «Химия и технология производства ПАВ» используются различные образовательные технологии:

1. *Информационно-развивающие технологии*, направленные на формирование системы знаний, запоминание и свободное оперирование ими.

Используется самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

2. *Деятельностные практико-ориентированные технологии*, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при проведении экспериментальных исследований, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность.

Используется анализ, сравнение методов проведения физико-химических исследований, выбор метода, в зависимости от объекта исследования в конкретной производственной ситуации и его практическая реализация.

3. *Развивающие проблемно-ориентированные технологии*, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения.

Используются виды проблемного обучения: освещение основных проблем промышленного производства ПАВ и их исследования, учебные дискуссии, коллективная мыслительная деятельность в группах при выполнении практических и поисковых лабораторных работ. При этом используются первые три уровня (из четырех) сложности и самостоятельности: проблемное изложение учебного материала преподавателем; создание преподавателем проблемных ситуаций, а обучаемые вместе с ним включаются в их разрешение; преподаватель лишь создает проблемную ситуацию, а разрешают её обучаемые в ходе самостоятельной деятельности.

4. *Личностно-ориентированные технологии обучения*, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента при подготовке к лабораторным работам, подготовке индивидуальных отчетов по лабораторным работам.

6. Самостоятельная работа

6.1 Текущая самостоятельная работа (СРС)

Текущая самостоятельная работа по дисциплине «Химия и технология производства 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 лабораторным работам, подготовка к защите лабораторных работ;
- подготовка к зачету.

6.2. Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР)

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа по дисциплине «Химия и технология производства ПАВ», направленная на развитие интеллектуальных умений, общекультурных и профессиональных компетенций, развитие творческого мышления у студентов, включает в себя следующие виды работ по основным проблемам курса:

- поиск, анализ, структурирование информации;
- выполнение расчетных работ, обработка и анализ данных;
- участие в научно-практических конференциях по химической технологии ПАВ;
- анализ научных публикаций по определенной преподавателем теме.

6.3. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине

1. Перечень научных проблем и направлений научных исследований

№ п/п	Тема
1	Анализ современных методов исследования и производства ПАВ.
2	Ознакомление с принципом работы современного лабораторного оборудования по исследованию свойств ПАВ.
3	Изучение физико-химических особенностей технологии производства ПАВ.

2. Темы, выносимые на самостоятельную проработку

№ п/п	Тема	Часы
1	Сырьевая база для производства ПАВ. Промышленный синтез сырья: низкомолекулярные амины, жирные спирты, алкилфенолы, углеводы, оксиды алкенов, материалы на основе кремния.	4
2	Типы ПАВ. Заряд ПАВ (анионные, катионные, цвиттерионные, неионогенные ПАВ). Физическое состояние. Кристаллические ПАВ. Полиморфизм. Аморфные твердые тела. Жидкокристаллическое состояние. Жидкие фазы ПАВ.	4
3	Гидрофильно-липофильный баланс (ГЛБ). Свойства водных растворов ПАВ. Упаковка водных ассоциатов. Критическая концентрация мицеллообразования. Измерение ККМ.	4
4	Производство алкилкарбоновых кислот. Сульфосукцинаты.	4

	Сложные эфиры фосфорной кислоты. Смеси, содержащие анионные ПАВ.	
5	Поведение смесей ПАВ. Идеальные смеси ПАВ. Неидеальные смеси ПАВ. Синергизм в смесях ПАВ. Антагонизм в смесях ПАВ. Смеси, содержащие катионные ПАВ. Смеси, содержащие анионные ПАВ. Характеристика смесей ПАВ.	4
6	Технология производства неионногенных ПАВ. ПАВ на основе сахаров и алкилглюкоамиды.	4
7.	Смеси фторуглеродных и углеводородных ПАВ.	4
8	Применение ПАВ в бытовых моющих средствах.	2
9	Промышленное использование ПАВ (в бумажной промышленности, в текстильной промышленности, промышленная стрика, техническая чистка твердых поверхностей, сталелитейные предприятия, очистка металлических гальванопокрытий, Пав как ингибиторы коррозии, в процессах обработки металлов. В процессе нефтедобычи вторичным методом. Битумные эмульсии, ПАВ в эмульсионной полимеризации, разрушение эмульсий, транспортировка топливных суспензий, в процессах флотации, в процессе пожаротушения. отверждения цемента, в пищевой промышленности, в сельском хозяйстве, в фармакологии	6
10	Методы анализа ПАВ (анионные, катионные, неионногенные, катионные, амфотерные)	4
11	Адсорбция ПАВ из раствора. Поверхности раздела «вздух-вода», адсорбция Гиббса. Поверхности раздела жидкость-твердое тело. Изотермы адсорбции Лэнгмюра. Состояние адсорбированного ПАВ. Основные характеристики адсорбции. Поверхности раздела жидкость – жидкость. Анализ пленок ПАВ на границе раздела жидкость-жидкость.	4
		44

6.4. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя.

Самоконтроль зависит от определенных качеств личности, ответственности за результаты своего обучения, заинтересованности в положительной оценке своего труда, материальных и моральных стимулов, от того насколько обучаемый мотивирован в достижении наилучших результатов. Задача преподавателя состоит в том, чтобы создать условия для выполнения самостоятельной работы (учебно-методическое обеспечение), правильно использовать различные стимулы для реализации этой работы (рейтинговая система), повышать её значимость, и грамотно осуществлять контроль самостоятельной деятельности студента (фонд оценочных средств).

6.5. 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 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.
- Кроме перечисленных тем студентами могут быть выбраны по своему усмотрению и по согласованию с преподавателем другие темы рефератов по изучаемому курсу «Производство ПАВ».

6.6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Для организации самостоятельной работы студентов (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:

1. Ланге К.Р. Поверхностно-активные вещества. – М.: Химия. 2004.- 252 с. *Имеется в интернете.*
2. Котомин А.А., Якимчук О.Д. Исследование моющего действия композиций СМС. Бытовая химия, 2005. - № 20.- С.23. *Имеется в интернете.*
3. Петров Н.А, Юрьев В.М., Хисаева А.И. Синтез анионных и катионных ПАВ для применения в нефтяной промышленности. Учеб. Пособие / УГНТУ. – Уфа, 2008. – 54с. *Имеется в интернете.*
4. Башкирцев Н.Ю., Сладовская О.Ю., Рахматуллин Р.Р., Фаткылбаянова Л.Р.. Поверхностно-активные вещества и методы исследования их свойств. Учебно-методическое пособие. Казань. КГТУ, 2009. -132 с. *Имеется в интернете.*
5. Ахмадова Х.Х., Хадисова Ж.Т., Мусаева М.А. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Производство ПАВ». Грозный: ГГНТУ. *Имеются в библиотеке и на кафедре.*

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	ОК-4, ОК-5,	Вопросы для

	ПАВ. Классификация ПАВ.		устного опроса
2.	Свойства ПАВ. Механизм поверхностно-активного и моющего действия ПАВ	ОК-4, ОК-5, ОК-17	Вопросы для устного опроса
3.	Синтез ПАВ. Технология производства анионных ПАВ	ОПК-3, ОПК-4, ОК-9	Обсуждение доклада
4.	Синтез катионных и амфолитных ПАВ	ПК-4, ПК-5, ПК-7, ПК-10	Вопросы для устного опроса
5.	Технология производства неионогенных ПАВ	ПК-4, ПК-5, ПК-7, ПК-10	Обсуждение реферата
6.	Синтез ПАВ на основе кремния, фторсодержащих ПАВ, полимерных и других ПАВ	ПК-4, ПК-5, ПК-7, ПК-10	Вопросы для устного опроса
7.	Промышленное использование ПАВ	ПК-4, ПК-5, ПК-7, ПК-10	Вопросы для устного опроса

7.3. Вопросы, выносимые на зачет

1. Сырьевая база для производства поверхностно-активных веществ. Природное (олеохимическое) и нефтехимическое сырье. Жирные кислоты. Продукты гидрирования жирных кислот. Непищевые растительные масла. Алканы. Алкены.

2. Промышленный синтез сырья: низкомолекулярные амины, жирные спирты, алкилфенолы, углеводы, оксиды алкенов, материалы на основе кремния.

3. Классификация поверхностно-активных веществ.

4. Физико-химические основы и механизм моющего действия ПАВ.

5. Растворимость. Вязкость. Мицеллообразование. Поверхностная активность. Химическая стойкость. Смачивающая способность. Эмульгирующие и пенообразующие свойства. Моющая способность и пенообразование.

6. Производство поверхностно-активных веществ.

7. Типы ПАВ. Заряд ПАВ (анионные, катионные, цвиттерсионные, неионогенные ПАВ).

8. Физическое состояние. Кристаллические ПАВ. Полиморфизм. Аморфные твердые тела.

9. Жидкокристаллическое состояние. Жидкие фазы ПАВ.

10. Гидрофильно-липофильный баланс (ГЛБ).

11. Свойства водных растворов ПАВ. Упаковка водных ассоциатов.

12. Критическая концентрация мицеллообразования. Измерение ККМ.

13. Адсорбция ПАВ из раствора. Поверхности раздела «воздух-вода», адсорбция Гиббса.

14. Поверхности раздела жидкость-твердое тело. Изотермы адсорбции Лэнгмюра. Состояние адсорбированного ПАВ. Основные характеристики адсорбции.

15. Поверхности раздела жидкость – жидкость. Анализ пленок ПАВ на границе раздела жидкость-жидкость.

16. Поведение смесей ПАВ. Идеальные смеси ПАВ. Неидеальные смеси ПАВ.

17. Синергизм в смесях ПАВ. Антагонизм в смесях ПАВ.

18. Смесей, содержащие катионные ПАВ.

19. Смесей, содержащие анионные ПАВ.

20. Характеристика смесей ПАВ.

21. Методы анализа ПАВ (анионные, катионные, неионогенные, катионные, амфотерные)
22. Производство анионных ПАВ.
23. Соли алкилкарбоновых кислот.
24. Карбоксилированные этоксилаты. α-олефинсульфонаты.
25. Алкилбензолсульфонаты.
26. Алкилсульфонаты.
27. Алкилнафталинсульфонаты
28. Сульфированные сложные эфиры жирных кислот.
29. Алкилсульфаты. Первичные алкилсульфаты и алкилэтоксисульфаты. Вторичные алкилсульфаты и их соли.
30. Сульфосукцинаты.
31. Сложные эфиры фосфорной кислоты.
32. Производство алкилкарбоновых кислот.
33. Смеси, содержащие анионные ПАВ.
34. Технология производства неионогенных ПАВ.
35. ПАВ на основе сахаров и алкилглюкоамиды.
36. Четвертичные ПАВ. Аминооксиды.
37. Амфотерные ПАВ.
38. Алкоксилаты. Алканоламиды. Сложные эфиры жирных кислот и сорбитола. ПАВ на основе сахаров. Алкилглюкоамиды.
39. ПАВ на основе кремния.
40. Фторсодержащие ПАВ. Смеси фторуглеродных и углеводородных ПАВ.
41. Полимерные ПАВ.
42. Эпоксидированные алкилкарбоновые кислоты, растительные масла и поверхностно-активные вещества на их основе.
43. Области применения ПАВ и моющих веществ и их биоразлагаемость.
Применение ПАВ в нефтяной и газовой промышленности.
В процессе нефтедобычи вторичным методом.
Промышленность строительных материалов и дорожное строительство.
Угольная промышленность.
Текстильная промышленность.
Производство полимеров.
Сельское хозяйство и животноводство.
Химическая промышленность.
Медицинская промышленность, фармакология.
Целлюлозная и бумажная промышленность.
Применение ПАВ в бытовых моющих средствах.
Промышленное использование ПАВ (промышленная стирка, техническая чистка твердых поверхностей, сталелитейные предприятия, очистка металлических гальванопокрытий, ПАВ как ингибиторы коррозии, в процессах обработки металлов)
Битумные эмульсии.
ПАВ в эмульсионной полимеризации.
Разрушение эмульсий.
Транспортировка топливных суспензий,
В процессах флотации.
В процессе пожаротушения.
Отверждения цемента.
В пищевой промышленности.

7.4. Образец билета на экзамен (II семестр)

БИЛЕТ № _____

Дисциплина Химия и технология производства ПАВ

Факультет _____ НТФ _____ специальность _____ МНТС _____ семестр 2

1. Критическая концентрация мицеллообразования. Измерение ККМ.
2. Алкилсульфаты. Первичные алкилсульфаты и алкилэтоксисульфаты. Вторичные алкилсульфаты и их соли.

3. Области применения ПАВ и моющих веществ и их биоразлагаемость

« ____ » _____ 201 г. Зав. кафедрой _____

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература

1. Николаев П.В., Козлов Н.А., Петрова С.Н. 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. - С.23. *Имеется в интернете.*

4. Петров Н.А, Юрьев В.М., Хисаева А.И. Синтез анионных и катионных ПАВ для применения в нефтяной промышленности. Учеб. Пособие / УГНТУ. – Уфа, 2008. – 54с. *Имеется в интернете.*

5. Башкирцев Н.Ю., Сладовская О.Ю., Рахматуллин Р.Р., Фаткылбаянова Л.Р. Поверхностно-активные вещества и методы исследования их свойств. Учебно-методическое пособие. Казань. КГТУ, 2009. -132 с. *Имеется в интернете.*

б) дополнительная литература

1. Шевердяев О.Н., Белов П.С., Шкитов А.М. 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. - 154с. *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. -503с. *Имеется в библиотеке.*

4. Новак Я.М. Вторичные алкилсульфонаты в товарах бытовой химии. Бытовая химия, 2006. -№ 25.-С.16.

в) программное и коммуникационное обеспечение

1. Электронный конспект лекций.

2. Методические указания к выполнению лабораторных работ.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

1. Лаборатория для проведения работ по синтезу ПАВ и СМС.

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

Составитель:



Подпись

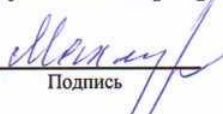
/Ахмадова Х.Х., профессор кафедры «ХТНГ»/

ФИО, должность

« _____ » _____ 20 _____ г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой «ХТНГ»:

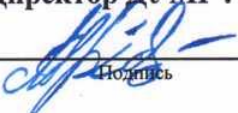


Подпись

/ Махмудова Л.Ш /

ФИО

Директор ДУМР :



Подпись

/ Магомаева М.А. /

ФИО