

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт геологии и нефтегазовых технологий



подписано электронно-цифровой подписью

### Программа дисциплины

Технологии повышения нефтеотдачи пластов М1.ДВ.2

Направление подготовки: 131000.68 - Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: Освоение высоковязкой нефти и природных битумов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Тухватуллина А.З. , Абдрафикова И.М.

**Рецензент(ы):**

Кемалов А.Ф.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Кемалов А. Ф.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_г

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_г

Регистрационный No 310113

Казань  
2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) ассистент, б/с Абдрафикова И.М. Кафедра высоковязких нефтей и природных битумов Институт геологии и нефтегазовых технологий, IMAbdrafikova@kpfu.ru ; Тухватуллина А.З.

### 1. Цели освоения дисциплины

Ознакомить студентов с теоретическими основами нефтепромышленной химии.

закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

-закрепление и развитие теоретических знаний, полученных при изучении профессиональных дисциплин;

-накопление и развитие специальных навыков, изучение и участие в выполнении научно-исследовательских работ;

-принятие участия в выполнении конкретной научно-исследовательской работы;

-проведение прикладных научных исследований по проблемам нефтепромышленной химии, оценка возможного использования достижений научно-технического прогресса в процессах химизации нефтегазодобычи;

-инициирование создания, разработки и проведения экспериментальной проверки инновационных технологий при разработке и внедрении в нефтегазодобычу химических реагентов различного назначения;

-совершенствование и разработка новых методик экспериментальных исследований физических и химических процессов в нефтегазовых производствах, тестирования химических реагентов для нефтегазодобычи;

-осуществление сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;

-проведение исследований, необходимых для подготовки и написания магистерской диссертационной работы.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М1.ДВ.2 Общенаучный" основной образовательной программы 131000.68 Нефтегазовое дело и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Курс "Нефтепромышленная химия" является основой для курсов профессионального цикла. До освоения дисциплины должны быть изучены следующие дисциплины: органическая химия, физическая химия, общая химическая технология, процессы и аппараты химической технологии.

Дисциплина "Нефтепромышленная химия" относится к дисциплинам направления подготовки магистров, обучающихся по направлению 131000.68 "Нефтегазовое дело" на кафедре высоковязких нефтей и природных битумов (ВВН и ПБ) Института геологии и нефтегазовых технологий КФУ.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	обладание представлением о современной научной картине мира на основе знаний методов естественных наук

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-12 (профессиональные компетенции)	использовать автоматизированные системы проектирования
ПК-13 (профессиональные компетенции)	разрабатывать технические задания на проектирование нестандартного оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов
ПК-14 (профессиональные компетенции)	осуществлять расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых аппаратов, конструкций, технологических процессов
ПК-2 (профессиональные компетенции)	использовать на практике знания, умения и навыки в организации исследовательских, проектных и конструкторских работ, в управлении коллективом
ПК-6 (профессиональные компетенции)	использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности
ПК-7 (профессиональные компетенции)	планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные понятия и методы разделов нефтепромышленной химии, входящих в программу курса.

методологию и методики научных исследований;

теоретические предпосылки планирования и проведения экспериментов;

способы обработки результатов измерений и оценки погрешности и наблюдения

2. должен уметь:

применять полученные навыки и методы, относящиеся ко всем разделам курса, при решении профессиональных задач.

отбирать и анализировать необходимую информацию;

формулировать цели и задачи исследований;

разрабатывать теоретические предпосылки, планировать и проводить эксперименты;

анализировать полученные результаты, сопоставлять их с литературными или производственными данными;

обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и наблюдения;

сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования;

составлять отчеты, доклады или писать статьи по результатам научного исследования.

3. должен владеть:

Методами повышения коэффициента нефтеотдачи

Методами создания фильтрационного сопротивления в пласте

Методиками применения реагентов для повышения коэффициента извлечения нефти

Навыками формулирования целей и задач исследований;

Навыками разработки плана научного исследования;

Методиками обработки результатов эксперимента и подсчета погрешностей;

Умением написания тезисов докладов, статей, составления докладов с использованием современного компьютерного обеспечения.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

к анализу технологий получения ПАВ и применения ПАВ на промыслах  
к анализу эффективности действия соответствующего реагента - для борьбы с солеотложениями, разрушения нефтяных эмульсий, ингибирования коррозии и парафиноотложений на промыслах.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 1 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Нефтепромысловая химия. Введение.	1	1-2	1	0	0	письменная работа
2.	Тема 2. Методы повышения эффективности разработки и увеличения нефтеотдачи пластов	1	3-4	1	0	4	коллоквиум
3.	Тема 3. Методы создания фильтрационного сопротивления в пласте.	1	5-6	1	0	4	устный опрос
4.	Тема 4. Применение реагентов для повышения коэффициента извлечения нефти	1	7-8	1	0	8	дискуссия
5.	Тема 5. Обработка призабойных зон пласта.	1	9-10	0	0	8	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
6.	Тема 6. Применение реагентов в нефтепромысловом деле.	1	11	0	0	8	коллоквиум
	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	зачет
	Итого			4	0	32	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Нефтепромысловая химия. Введение.

#### **лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Исторические очерки применения химических реагентов.

### Тема 2. Методы повышения эффективности разработки и увеличения нефтеотдачи пластов

#### **лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Третичные методы извлечения нефти 1.1. Тепловые методы паротепловое воздействие на пласт внутрислоевого горения вытеснение нефти горячей водой пароциклические обработки скважин 1.2. Газовые методы воздействия на пласт углеводородным газом воздействие на пласт двуокисью углерода воздействие на пласт азотом воздействие на пласт дымовыми газами 1.3. Химические методы вытеснение нефти растворами ПАВ вытеснение нефти растворами полимеров и другими загущающими агентами вытеснение нефти пенными системами нефти вытеснение щелочными растворами вытеснение нефти кислотами вытеснение нефти композициями химических реагентов 1.4. Микробиологические методы Гидродинамические методы воздействия на пласты гидроразрыв пласта горизонтальные скважины боковые стволы циклическое воздействие барьерное заводнение на газонефтяных залежах системное воздействие на пласт Обработки призабойных зон скважин ОПЗ химическими реагентами ОПЗ физическими методами (акустические, вибрационные, взрывные, создание дополнительной депрессии и т.п.) микробиологические методы перфорационные методы изоляция пластовых вод в ДС выравнивание профиля приемистости в НС.

#### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Щелочное заводнение. Полимерное заводнение. Вытеснение нефти паром. Закачка горячей воды. Внутрислоевого горения. Закачка углеводородного газа. Закачка двуокиси углерода. Водорастворимые ПАВ. Полимерное заводнение. Серная кислота. Мицеллярные растворы.

### Тема 3. Методы создания фильтрационного сопротивления в пласте.

#### **лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Методы увеличения нефтеотдачи пластов на основе повышения фильтрационного сопротивления обводненных зон нефтеводонасыщенного коллектора: - полимердисперсные системы (ПДС) и их модификации (МПДС) - гелеобразующие композиции.

#### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Основные группы: химические, механические, тепловые.

### Тема 4. Применение реагентов для повышения коэффициента извлечения нефти

#### **лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Классификация методов увеличения нефтеотдачи: 1. Тепловые методы: - паротепловое воздействие на пласт; - внутрислоевого горения; - вытеснение нефти горячей водой; ? пароциклические обработки скважин. 2. Газовые методы: ? закачка воздуха в пласт; - воздействие на пласт углеводородным газом (в том числе ШФЛУ); - воздействие на пласт двуокисью углерода; - воздействие на пласт азотом, дымовыми газами и др. 3. Химические методы: - вытеснение нефти водными растворами ПАВ (включая пенные системы); - вытеснение нефти растворами полимеров; - вытеснение нефти щелочными растворами; - вытеснение нефти кислотами; - вытеснение нефти композициями химических реагентов (в том числе мицеллярные растворы и др.); - микробиологическое воздействие. 4. Гидродинамические методы: - интегрированные технологии; - вовлечение в разработку недренируемых запасов; - барьерное заводнение на газонефтяных залежах; - нестационарное (циклическое) заводнение; - форсированный отбор жидкости; - ступенчато-термальное заводнение. 5. Группа комбинированных методов. 6. Физические методы увеличения дебита скважин. - гидроразрыв пласта; - горизонтальные скважины; - электромагнитное воздействие; - волновое воздействие на пласт; - другие аналогичные методы.

**лабораторная работа (8 часа(ов)):**

1. Тепловые, 2. Газовые МУН 3. Химические МУН 4. Гидродинамические МУН 5. Методы увеличения дебита скважин.

**Тема 5. Обработка призабойных зон пласта.**

**лабораторная работа (8 часа(ов)):**

Кислотные обработки; Гидравлический разрыв пласта.

**Тема 6. Применение реагентов в нефтепромысловом деле.**

**лабораторная работа (8 часа(ов)):**

Разрушение нефтяных эмульсий реагентами-деэмульгаторами. Применение ингибиторов коррозии на промыслах.

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Нефтепромысловая химия. Введение.	1	1-2	подготовка к письменной работе	7	письменная работа
2.	Тема 2. Методы повышения эффективности разработки и увеличения нефтеотдачи пластов	1	3-4	подготовка к коллоквиуму Работа студентов с лекционным материалом, поиске и анализе материалов из л	13	коллоквиум
3.	Тема 3. Методы создания фильтрационного сопротивления в пласте.	1	5-6	подготовка к устному опросу Работа студентов с лекционным материалом, поиске и анализе материалов и	13	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Применение реагентов для повышения коэффициента извлечения нефти	1	7-8	Работа студентов с лекционным материалом, поиске и анализе материалов из литературных и электронных	13	дискуссия
5.	Тема 5. Обработка призабойных зон пласта.	1	9-10	подготовка к контрольной работе Работа студентов с лекционным материалом, поиске и анализе материал	13	контрольная работа
6.	Тема 6. Применение реагентов в нефтепромысловом деле.	1	11	подготовка к коллоквиуму Работа студентов с лекционным материалом, поиске и анализе материалов из л	13	коллоквиум
	Итого				72	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Проводятся лекции и лабораторные занятия с использованием компьютеров. Большая часть материала изучается самостоятельно.

Работа студентов с лекционным материалом, поиске и анализе материалов из литературных и электронных источников информации по заданной теме, перевод материалов из тематических информационных ресурсов с иностранных языков, изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку, изучение методических указаний и подготовке к выполнению лабораторных работ на основе электронных ресурсов БД Scopus, Thomson Reuters, Web of Knowledge 5.6, Web of Science, Web of Science и ResearcherID, EndNote Web, Journal Citation Report 2010, Scifinder, ресурсов ВАК, изданий ВАК. Создание интегрированной среды совместной работы, визуализации, интерпретации, анализа, сбора и взаимной синхронизации данных в виде интегрированной информационной среды поддержки принятия решений нефтегазовых предприятий. Электронный образовательный ресурс, монографии, научные статьи, учебные пособия, методические указания.



Интерактивные методы обучения, кейс-технологии, метод проектов, портфолио, дискуссия, тренинг, игра. Проводятся лекции и практические занятия с использованием компьютеров и лабораторных установок. Большая часть материала изучается самостоятельно. Семинары в диалоговом режиме, к работе которых привлекаются ведущие исследователи и специалисты-практики, и являющийся основой корректировки индивидуальных учебных планов магистра, дискуссии, компьютерные симуляции, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций, групповые дискуссии, результаты работы студенческих исследовательских групп, вузовские и межвузовских интерактивные конференции и вебинары, встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов. Электронный образовательный ресурс, монографии, научные статьи, учебные пособия, методические указания.

Проводятся лекции и лабораторные занятия с использованием установок, лабораторных стендов, моделирующих процессы освоения природных битумов и сверхтяжелых нефтей, программ компьютерного моделирования, компьютеров. Большая часть материала изучается самостоятельно.

Коллоквиум, письменная работа, тестирование, презентация, опрос, семинары в диалоговом режиме, к работе которых привлекаются ведущие исследователи и специалисты-практики, и являющийся основой корректировки индивидуальных учебных планов магистра, дискуссии, компьютерные симуляции, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций, групповые дискуссии, результаты работы студенческих исследовательских групп, вузовские и межвузовских интерактивные конференции и вебинары, встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Электронный образовательный ресурс, монографии, научные статьи, учебные пособия, методические указания.

- изучение теоретического лекционного материала
- проработка и усвоение теоретического материала (основная и дополнительная литература)
- работа с рекомендуемыми методическими материалами (методическими указаниями, учебными пособиями, раздаточным материалом)
- выполнение заданий по пройденным темам
- подготовка к зачету

(перечисляются все виды работ, выполняемые студентом самостоятельно в рамках изучения данной дисциплины)

По результатам осуществления СРС применяются следующие виды контроля:

- текущий контроль (в т. ч. опросы во время семинарских, лабораторных занятий, коллоквиумов, проведение контрольных работ, прием),
- Включение вопросов, выносимых на СРС в экзаменационные билеты,
- прием зачетов, экзаменов

Чтение лекций, с применением интерактивных средств (презентация в Microsoft PowerPoint), проведение лабораторных работ, контрольных работ, подготовка к участию в конференции, самостоятельная работа студентов по темам и разделам дисциплины.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### **Тема 1. Нефтепромысловая химия. Введение.**

письменная работа , примерные вопросы:

Парафины. Соли. Коррозия. Подготовка нефти и воды: деэмульгаторы, ?обратные? деэмульгаторы, пеногасители. дРугИЕ ПРОБЛЕМЫ, РЕШАЕМЫЕ С ПОМОЩЬЮ ХИМИЧЕСКИХ РЕА-ГЕНТОВ .

## **Тема 2. Методы повышения эффективности разработки и увеличения нефтеотдачи пластов**

коллоквиум , примерные вопросы:

**МЕТОДЫ УВЕЛИЧЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ.** Требования, предъявляемые к нагнетаемой воде в системе поддержания пластового давления. Сущность и область метода заводнения с применением полимеров. Методы интенсификации добычи нефти.

## **Тема 3. Методы создания фильтрационного сопротивления в пласте.**

устный опрос , примерные вопросы:

Расчет показателей разработки с использованием метода эквивалентных фильтрационных сопротивлений. Принцип электрогидродинамической аналогии (ЭГДА). Дебит одной скважины в прямолинейном бесконечном ряду. Дебит одной скважины в концентричном круговом ряду. Реальный поток между скважинами соседних рядов. Фильтрация между ?проницаемыми? галереями с внутренними фильтрационными сопротивлениями скважин внутри галерей, дополняющими внешние фильтрационные сопротивления между галереями. Уравнения интерференции рядов скважин для расчета дебитов или забойных давлений. Система уравнений интерференции (взаимодействия) рядов скважин.

## **Тема 4. Применение реагентов для повышения коэффициента извлечения нефти**

дискуссия , примерные вопросы:

Адсорбция ПАВ на поверхности породы пласта. Адсорбция неионогенных ПАВ. Адсорбция ионогенных ПАВ. Механизм действия ПАВ в повышении нефтевытеснения. Основные требования, предъявляемые к ПАВ. Нефтевытеснение с применением водных дисперсий ПАВ.

## **Тема 5. Обработка призабойных зон пласта.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Обработка призабойных зон пласта. Химические методы борьбы с АСПО.

## **Тема 6. Применение реагентов в нефтепромысловом деле.**

коллоквиум , примерные вопросы:

Применение реагентов для борьбы с солеотложениями. Разрушение нефтяных эмульсий реагентами-деэмульгаторами. Применение ингибиторов коррозии на промыслах. Изменение свойств нефти в процессе разработки месторождений. Физико-химические методы предупреждения и ликвидации АСПО. Микробиологический метод. Физико-химия предотвращения солеотложений. Коррозия нефтепромыслового оборудования.

## **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Вопросы для самоконтроля

1. Анионные ПАВ
2. Катионные ПАВ
3. Амфотерные ПАВ
4. Коллоидные ПАВ
5. Гидрофильно-липофильный баланс (ГЛБ)
6. Инструментальные методы оценки ГЛБ
7. Получение алкиларилсульфонатов
8. Получение алкилсульфонатов
9. Получение алкилсульфатов
10. Получение неололов
11. Получение блоксополимеров
12. Поверхностная активность ПАВ
13. Мицеллообразование
14. Солюбилизация
15. Смачивание

16. Адсорбция
17. Моющие свойства
18. Биологическое разложение ПАВ
19. Молекулярно-поверхностные свойства ПАВ
20. Нефтеотдача пласта
21. Макро- и микронеоднородность пласта
22. Распределение остаточной нефти в пласте

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ ♦ 1

1. История применения химических реагентов.
2. Физико-химические характеристики ПАВ. Поверхностная активность.
3. Методы повышения коэффициента нефтеотдачи.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ ♦ 2

1. Классификация ПАВ.
2. Физико-химические характеристики ПАВ. Методы измерения поверхностного натяжения.
3. Классификация методов повышения КНО в соответствии с основной причиной низкого КИН.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ ♦ 3

1. Представители классов ПАВ.
2. Физико-химические характеристики ПАВ. Мицеллообразование.
3. Критерии применимости методов повышения КНО.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ ♦ 4

1. Гидрофильно-липофильный баланс. Методы оценки.
2. Физико-химические характеристики ПАВ. Солюбилизация.
3. Технология применения физико-химических методов повышения КНО.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ ♦ 5

1. Технология получения АПАВ. Получение алкиларилсульфонатов. Блок-схема.
2. Физико-химические характеристики ПАВ. Смачивание.
3. Методы повышения коэффициента нефтеотдачи. Применение ПАВ для повышения КИН.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ ♦ 6

1. Технология получения АПАВ. Получение алкилсульфонатов. Сульфохлорирование, сульфоокисление. Блок-схема.
2. Физико-химические характеристики ПАВ. Адсорбция.
3. Методы повышения коэффициента нефтеотдачи. Применение малорастворимых ПАВ. Композиции на их основе.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ ♦ 7

1. Технология получения НПАВ. Блоксополимеры.
2. Физико-химические характеристики ПАВ. Моющие свойства. Биологическое разложение.
3. Методы повышения коэффициента нефтеотдачи. Применение мицеллярных растворов. Свойства, механизм действия. Технология метода, эффективность.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ ♦ 8

1. Технология получения НПАВ. Технологические условия. Типы реакционных аппаратов.
2. Применение реагентов на промыслах. Молекулярно-поверхностные свойства нефтесодержащих пород.
3. Методы повышения коэффициента нефтеотдачи. Применение концентрированной серной кислоты. Механизм действия, технология метода, эффективность.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ ♦ 9

1. Технология получения НПАВ. Получение неолола АФ9-п. Блок-схема.
2. Применение реагентов на промыслах. Макро- и микронеоднородность нефтяного пласта.
3. Методы повышения коэффициента нефтеотдачи. Применение щелочного заводнения. Механизм действия, технология метода, эффективность.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ ♦ 10

1. Производство блоксополимеров. Получение блоксополимеров на основе этилендиамин. Получение дипроксамина 157-65М. Блок-схема.
2. Применение реагентов на промыслах. Нефтеотдача пласта.
3. Методы повышения коэффициента нефтеотдачи. Применение полимерного заводнения. Механизм действия, технология метода, эффективность.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ ♦ 11

1. Производство блоксополимеров. Получение блоксополимеров на основе этилендиамин. Получение проксамина П 385-50. Блок-схема.
2. Применение реагентов на промыслах. Распределение остаточной нефти в пласте.
3. Методы повышения коэффициента нефтеотдачи. Применение биополимеров.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ ♦ 12

1. Производство блоксополимеров. Производство проксанолов. Получение проксанола 305 (П 305-50). Блок-схема.
2. Расчет коэффициента нефтеотдачи.
3. Методы повышения коэффициента нефтеотдачи. Применение углекислого газа. Механизм действия, технология метода, эффективность.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ ♦ 13

1. Производство блоксополимеров. Производство проксанолов. Получение реопона - 4 В (55%). Блок-схема.
2. Методы создания фильтрационного сопротивления в пласте. Обзор.
3. Обработка призабойных зон пласта. Методы.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ ♦ 14

1. Производство оксидов-алкиленов. Получение окиси этилена, окиси пропилена.
2. Методы создания фильтрационного сопротивления в пласте. Применение углеводородных композиций.
3. Обработка призабойных зон пласта. Химические методы. Солянокислотная обработка.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ ♦ 15

1. Производство катионных ПАВ. Реакции.
2. Методы создания фильтрационного сопротивления в пласте. Методы, применяемые в РТ. Вытеснение нефти растворителями. Водогазовое воздействие. Микробиологический метод.
3. Обработка призабойных зон пласта. Химические методы. Пенокислотная обработка.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ ♦ 16

1. Способы борьбы с АСПО. Химические методы.
2. Методы создания фильтрационного сопротивления в пласте. Тепловые методы. Внутрислое горение. Физические методы.
3. Обработка призабойных зон пласта. Химические методы. Глинокислотная обработка.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ ♦ 17

1. Способы удаления АСПО. Применение растворителей.
2. Применение ингибиторов коррозии на промыслах. Коррозия. Причины коррозии.
3. Обработка призабойных зон пласта. Физико-химические методы. Очистка призабойных зон добывающих и нагнетательных скважин.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ ♦ 18

1. Способы удаления АСПО. Применение реагентов, предотвращающих отложения.
2. Применение ингибиторов коррозии на промыслах. Методы защиты оборудования от коррозии. Механизм действия.
3. Обработка призабойных зон пласта. Физико-химические методы. Гидрофобизатор Физические методы.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ ♦ 19

1. Применение химических реагентов для борьбы с солеотложениями. Удаление отложений.
2. Применение ингибиторов коррозии на промыслах. Представители. Требования.
3. Разрушение нефтяных эмульсий реагентами-деэмульгаторами. Классификация эмульсий. Состав стабилизаторов. Механизм действия ПАВ - деэмульгаторов.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ ♦ 20

1. Применение химических реагентов для борьбы с солеотложениями. Предотвращение отложений.
2. Применение ингибиторов коррозии на промыслах. Технология применения. Методы испытания.
3. Разрушение нефтяных эмульсий реагентами-деэмульгаторами. Реагенты-деэмульгаторы. Основные требования. Технология применения.

### 7.1. Основная литература:

- 1Повышение качества подготовки и реализации проектов развития нефтяного комплекса / Ю.А. Рудаков. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 112 с.: 60x88 1/16. - (Научная мысль; Экономика). (обложка) ISBN 978-5-16-004374-6, 1000 экз.<http://znanium.com/bookread.php?book=190435>
- 2Повышение качества подготовки и реализации проектов развития нефтяного комплекса / Ю.А. Рудаков. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 112 с.: 70x100 1/16. - (Научная мысль). (обложка) ISBN 978-5-16-004374-6, 100 экз.<http://znanium.com/bookread.php?book=373269>
- 3Нефтяной комплекс России: государство, бизнес, инновации: Монография / И.В. Рогожа. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 244 с.: 60x88 1/16. - (Научная мысль). (обложка) ISBN 978-5-16-004753-9, 300 экз.<http://znanium.com/bookread.php?book=219676>
- 4Теоретические основы и технологии поисков и разведки нефти и газа, 2012, ♦2 / Теоретические основы и технологии поисков и разведки нефти и газа, ♦2, 2012<http://znanium.com/bookread.php?book=426824>
- 5Методология создания эффективных вертикально интегрированных холдингов / М.П. Голубев; Российская экономическая академия им. Г.В. Плеханова. - М.: ИНФРА-М, 2009. - 521 с.: 60x88 1/16. (обложка) ISBN 978-5-16-003864-3<http://znanium.com/bookread.php?book=188157>

### 7.2. Дополнительная литература:

- 1.Массообменные процессы химической технологии: Учебное пособие Авторы: Фролов В.Ф., Флисюк О.М., Романков П.Г Издательство: Химиздат, 2011 г."Книгафонд"
- 2.Основы физической химии: учебник Авторы: Кузнецов И.А., Горшков В.И. Издательство: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011 г."Книгафонд"
- 3.Массообменные процессы химической технологии: Учебное пособие Авторы: Фролов В.Ф., Флисюк О.М., Романков П.Г Издательство: Химиздат, 2011 г."Книгафонд"

### 7.3. Интернет-ресурсы:

- American Chemical Society - <http://pubs.acs.org/>  
Thomson Reuters Newsmaker - <http://thomsonreuters.com/>

База данных международной издательской компании Springer - <http://www.springer.com>  
Библиографическая и реферативная база данных Scopus - <http://www.scopus.com>  
Вадецкий Ю.В. (ред.) Нефтегазовая энциклопедия. В 3-х томах. -  
<http://www.twirpx.com/file/376697/>  
Нефтепромысловая химия - <http://www.twirpx.com/file/989755/?rand=4328623>  
Нефтепромысловая химия. В 5 томах. - <http://booke.bvccx3.appspot.com/t9/74.html>  
Нефтепромысловая химия: практическое руководство - <http://knigi.tr200.net/v.php?id=2866031>  
Нефтепромысловая химия. Регулирование фильтрационных потоков водоизолирующими технологиями при разработке нефтяных месторождений. Учебное пособие. 2011г. 261 с. -  
[http://www.gubkin.ru/departaments/educational\\_activities/umu/rio/izdaniaRGU32.php?print=Y](http://www.gubkin.ru/departaments/educational_activities/umu/rio/izdaniaRGU32.php?print=Y)

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Технологии повышения нефтеотдачи пластов" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Проводятся лекции и лабораторные занятия с использованием установок, лабораторных стендов, моделирующих процессы освоения природных битумов и сверхтяжелых нефтей, программ компьютерного моделирования, компьютеров. Большая часть материала изучается самостоятельно. Чтение лекций, с применением интерактивных средств (презентация в Microsoft PowerPoint), проведение лабораторных работ, контрольных работ, подготовка к участию в конференции, самостоятельная работа студентов по темам и разделам дисциплины.

Для обучающихся обеспечена возможность оперативного обмена информацией с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями, обеспечен доступ к требуемым для формирования профессиональных компетенций современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам. Кафедра ВВН и ПБ, реализующая основные образовательные программы специалистов, бакалавриата и магистратуры, располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторной, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом вуза. Эта база соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, в том числе обеспечены доступ к полиграфическому и упаковочному оборудованию и наличие материалов ведущих мировых производителей.

Минимально необходимый для реализации магистерской программы перечень материально-технического обеспечения включает в себя: учебные лаборатории и аудитории вуза, оснащенные современным оборудованием и стендами, позволяющими выполнять лабораторные практикумы; современные компьютеры, объединенными локальными вычислительными сетями с выходом в Интернет; измерительные средства ведущих фирм. Исходя из ООП вуза, каждая дисциплина поддержана соответствующими лицензионными программными продуктами.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 131000.68 "Нефтегазовое дело" и магистерской программе Освоение высоковязкой нефти и природных битумов .

Автор(ы):

Тухватуллина А.З. \_\_\_\_\_

Абдрафикова И.М. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Кемалов А.Ф. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.