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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.
_____
"___"_____20___ г.

Программа дисциплины

Структурообразование и реология дисперсных систем М2.ДВ.3

Направление подготовки: 020700.68 - Геология
Профиль подготовки: Освоение высоковязкой нефти и природных битумов
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):
Кемалов Р.А.
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

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) доцент, к.н. (доцент) Кемалов Р.А. Кафедра высоковязких нефтей и природных битумов Институт геологии и нефтегазовых технологий , Ruslan.Kemalov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Изучение дисциплины "Структурообразование и реология дисперсных систем" имеет целью сформировать научное мышление, привить навыки решения конкретных практических задач при использовании методов физической химии в анализе физике - химических превращений веществ в технологических процессах.

Знакомство студентов с основами коллоидной химии, физикохимией дисперсных систем и наноматериалов.

Изучение основных понятий и современных направлений физикохимии дисперсных систем.

Приобретение навыков использования теоретических положений для решения практических задач.

Сформировать творческое инженерное мышление студентов.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.ДВ.3 Профессиональный" основной образовательной программы 020700.68 Геология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Дисциплина "Структурообразование и реология дисперсных систем" относится к вариативной части профессионального (специального) цикла учебного

плана.

Требования к "входным" знаниям и умениям студента, необходимым для изучения дисциплины "Структурообразование и реология дисперсных систем":

дисциплина рассчитана на обобщение и значительное углубление полученных знаний по фундаментальным вопросам общей и неорганической химии, физической химии.

Изучение дисциплины "Структурообразование и реология дисперсных систем" требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам: "Общая химия", "Физика", "Неорганическая химия", "Физическая химия", "Прикладная физико - химическая механика нефтяных дисперсных систем", "Стандартизация и сертификация нефти и нефтепродуктов", "Современные технологии топлив, масел и профилактических смазок", "Современные представления о химмотологии", "Технологии переработки природных энергоносителей и углеродных материалов".

Основные задачи изучения дисциплины состоят в получении студентами основных научно-практических знаний о методах и последовательности расчета нефтехимических производств и функциональных возможностях программного обеспечения, применяемого для этих целей.

Полученные знания необходимы студентам при подготовке, выполнении и защите магистерской диссертации, и при решении научно-исследовательских, проектно-конструкторских задач в будущей профессиональной деятельности.

Согласно ФГОС и ООП 020700.68 Геология дисциплина "Структурообразование и реология дисперсных систем" является вариативной дисциплиной и относится к профессиональному циклу.

Дисциплина "Структурообразование и реология дисперсных систем" относится к дисциплинам направления подготовки магистров, обучающихся по направлению 020700.68 Геология 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
ОК-4 (общекультурные компетенции)	оценивать на основе правовых, социальных и этических норм последствия своей профессиональной деятельности при разработке и осуществлении социально значимых проектов
ОК-6 (общекультурные компетенции)	самостоятельно овладевать новыми методами исследований, модифицировать их и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования
ПК-11 (профессиональные компетенции)	применять методологию 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-3 (профессиональные компетенции)	изменять научный и научно-производственный профиль своей профессиональной деятельности
ПК-6 (профессиональные компетенции)	использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- в каждом из разделов важнейшие понятия, правила, законы, теоретические положения;
- общее представление об объектах, задачах, методах и результатах познания данной науки;

2. должен уметь:

- использовать знания, умения и навыки в области физикохимии дисперсных систем для интерпретации, моделирования и прогнозирования физико-химических свойств широкого круга материалов;

3. должен владеть:

- методикой физико-химических расчетов, в том числе, с использованием справочного материала;
- профессионально профильными знаниями и практическими навыками в области физикохимии дисперсных систем.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

формирования знаний по основным физико-химическим и эксплуатационным свойствам нефти и нефтепродуктов;

формирования знаний по технологии подготовки и переработки нефтяного сырья с получением ассортимента нефтепродуктов, отвечающих современным НТД;

выбора оптимального решения переработки углеродного сырья.

- готовность проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска;
- самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;

- формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и практической деятельности;
- использовать на практике знания, умения и навыки в организации исследовательских, проектных и конструкторских работ, в управлении коллективом;
- изменять научный и научно-производственный профиль своей профессиональной деятельности;

научно-исследовательская деятельность (НИД):

- использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности;
- использовать профессиональные программные комп4лексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов;
- проводить анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок;
- применять полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности;
- применять методологию проектирования;
- использовать автоматизированные системы проектирования;
- осуществлять расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых аппаратов, конструкций, технологических процессов;
- разрабатывать оперативные планы проведения всех видов деятельности, связанной с исследованием, разработкой, проектированием, конструированием, реализацией и управлением технологическими процессами и производствами в области добычи, транспорта и хранения углеводородов;

производственно-технологическая деятельность (ПТД):

- применять инновационные методы для решения производственных задач;
- конструировать и разрабатывать новые инновационные технологические процессы и оборудование нефтегазодобычи и транспорта нефти и газа;
- анализировать возможные инновационные риски при внедрении новых технологий, оборудования, систем;
- применять полученные знания для разработки проектных решений по управлению качеством в нефтегазовом производстве.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен во 2 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	
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. Вязкость и реология. Основные понятия.	2	1-4	2	6	0	научный доклад коллоквиум
2.	Тема 2. Основы реологии. Реологические модели.	2	5-8	2	6	0	контрольная работа научный доклад
3.	Тема 3. Вязкость жидкостей. Вязкость газов.	2	9-12	2	8	0	коллоквиум научный доклад
4.	Тема 4. Структурно-механические свойства	2	13-15	2	8	0	коллоквиум научный доклад
.	Тема. Итоговая форма контроля	2		0	0	0	экзамен
	Итого			8	28	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Вязкость и реология. Основные понятия.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Коэффициенты вязкого течения. Элементарная молекулярно- кинетическая теория вязкости. Виды течения. Турбулентная вязкость.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Методы коэффициентов вязкого течения. Сдвиговое течение вещества или течение Куэтта. Схемы течения.

Тема 2. Основы реологии. Реологические модели.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Деформации сдвига. Идеальное вязкое тело Ньютона. Идеально упругое тело Гука. Модель идеально пластического тела Сен - Венан - Кулона. Предел текучести. Модель упруговязкого тела Максвелла. Скорости деформации. Время релаксации. Эластичность. Модель Кельвина Фойгта. Вязкопластическая модель Швецова Бингама.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Псевдопластичные и дилатантные модели. Вязкопластичные модели. Реологические модели с временной зависимостью.

Тема 3. Вязкость жидкостей. Вязкость газов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Коэффициент пропорциональности. Теория Чэпмена и Энскога. Межмолекулярное взаимодействие. Теория Бачинского. Водородная связь. Структурная теория Бернала и Фаулера. Теория Курнакова. Вязкость жидкости по теории Френкеля.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Потенциал Леннарда - Джонса. Интеграл столкновений. Уравнение Кима и Росса. Потенциальная функция Штокмайера. Аппроксимация Вильке для бинарных газов. Зависимость Хернинга и Ципперера. Экспериментальные методы Кестина и Ляйденфроста определения вязкости газов. Эмпирические Эмпирические формулы Пуазейля, Слотта, Ле-Шателье, Вальтера.

Тема 4. Структурно- механические свойства

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Структурообразование в свободно- дисперсных системах. Теории Ребиндера П.А. Коагуляционные и конденсационно - кристаллизационные структуры. Промежуточные состояния дисперсных систем. Тиксотропия. Реопексия. Энергия Гиббса. Ньютоновские и неньютоновские жидкости.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Механические свойства. Реальные тела. Классификации тел. Напряжение сдвига. Стационарные и нестационарные жидкофазные системы. Псевдопластические и дилатантные жидкости. Математическая модель Оствальда - Вейля. Разбавленные дисперсные течения. Равноосные частицы. Упаковка частиц. Бингамовские и небингамовские твердофазные дисперсные частицы. Пределы текучести. Разрушение структур. Промежуточные структурно-механические свойства. Метод количественной оценки тиксотропных свойств.

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. Вязкость и реология. Основные понятия.	2	1-4	подготовка к коллоквиуму	4	коллоквиум
				Работа студентов с лекционным материалом, поиске и анализе материалов из литературных и электронных	6	научный доклад
2.	Тема 2. Основы реологии. Реологические модели.	2	5-8	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
				Работа студентов с лекционным материалом, поиске и анализе материалов из литературных и электронных	6	научный доклад

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Вязкость жидкостей. Вязкость газов.	2	9-12	подготовка к коллоквиуму	4	коллоквиум
				Работа студентов с лекционным материалом, поиске и анализе материалов из литературных и электронных	6	научный доклад
4.	Тема 4. Структурно-механические свойства	2	13-15	подготовка к коллоквиуму	7	коллоквиум
				Работа студентов с лекционным материалом, поиске и анализе материалов из литературных и электронных	8	научный доклад
	Итого				45	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

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, 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.

- разработка корпоративной система управления знаниями нефтегазовых предприятий.

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателей в форме ответов на вопросы рубежной аттестации и проверки решения задач.

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, 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.

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

Тема 1. Вязкость и реология. Основные понятия.

коллоквиум , примерные вопросы:

Вязкость и реология. Основные понятия

научный доклад , примерные вопросы:

Тематики научных докладов: Коэффициенты вязкого течения. Элементарная молекулярно-кинетическая теория вязкости. Виды течения. Турбулентная вязкость. Методы коэффициентов вязкого течения. Сдвиговое течение вещества или течение Куэтта. Схемы течения.

Тема 2. Основы реологии. Реологические модели.

контрольная работа , примерные вопросы:

Основы реологии. Реологические модели.

научный доклад , примерные вопросы:

Тематики научных докладов: Деформации сдвига. Идеальное вязкое тело Ньютона. Идеально упругое тело Гука. Модель идеально пластического тела Сен - Венан - Кулона. Предел текучести. Модель упруговязкого тела Максвелла. Скорости деформации. Время релаксации. Эластичность. Модель Кельвина Фойгта. Вязкопластическая модель Швецова Бингама. Псевдопластичные и дилатантные модели. Вязкопластичные модели. Реологические модели с временной зависимостью.

Тема 3. Вязкость жидкостей. Вязкость газов.

коллоквиум , примерные вопросы:

Вязкость жидкостей. Вязкость газов.

научный доклад , примерные вопросы:

Тематики научных докладов: Коэффициент пропорциональности. Теория Чэпмена и Энскога. Межмолекулярное взаимодействие. Теория Бачинского. Водородная связь. Структурная теория Бернала и Фаулера. Теория Курнакова. Вязкость жидкости по теории Френкеля. Потенциал Леннарда - Джонса. Интеграл столкновений. Уравнение Кима и Росса. Потенциальная функция Штокмайера. Аппроксимация Вильке для бинарных газов. Зависимость Хернинга и Ципперера. Экспериментальные методы Кестина и Ляйденфроста определения вязкости газов. Эмпирические Эмпирические формулы Пуазейля, Слотта, Ле-Шателье, Вальтера.

Тема 4. Структурно- механические свойства

коллоквиум , примерные вопросы:

Структурно- механические свойства дисперсных систем.

научный доклад , примерные вопросы:

Тематики научных докладов: Структурообразование в свободно- дисперсных системах. Теории Ребиндера П.А. Коагуляционные и конденсационно - кристаллизационные структуры. Промежуточные состояния дисперсных систем. Тиксотропия. Реопексия. Энергия Гиббса. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Механические свойства. Реальные тела. Классификации тел. Напряжение сдвига. Стационарные и нестационарные жидкофазные системы. Псевдопластические и дилатантные жидкости. Математическая модель Оствальда - Вейля. Разбавленные дисперсные течения. Равноосные частицы. Упаковка частиц. Бингамовские и небингамовские твердофазные дисперсные частицы. Пределы текучести. Разрушение структур. Промежуточные структурно- механические свойства. Метод количественной оценки тиксотропных свойств.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Экзаменационные вопросы:

- Поверхностная энергия. Количественные характеристики дисперсности. Классификация дисперсных систем. Коллоидная химия и химическая технология.
- Поверхностное натяжение: термодинамическое определение, физический смысл, влияние природы взаимодействующих фаз. Вывод уравнения для полной (внутренней) энергии поверхностного слоя (уравнение Гиббса-Гельмгольца). Зависимость термодинамических параметров поверхности от температуры.
- Метод избытков Гиббса. Вывод фундаментального адсорбционного уравнения Гиббса. Гиббсовская адсорбция. Частное выражение уравнения Гиббса. Поверхностная активность; поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества.
- Адгезия и смачивание; определения. Уравнение Дюпре для работы адгезии. Угол смачивания и уравнение Юнга. Уравнение Дюпре-Юнга для работы адгезии. Влияние ПАВ на адгезию и смачивание.
- Правило фаз Гиббса и дисперсность. Влияние кривизны поверхности (дисперсности) на внутреннее давление тел (вывод и анализ уравнения Лапласа). Капиллярные явления (уравнение Жюрена).

? Влияние дисперсности на термодинамическую реакционную способность. Вывод уравнения капиллярной конденсации Кельвина. Влияние дисперсности на растворимость и константу равновесия химической реакции.

- Методы получения дисперсных систем: диспергирование и конденсация. Уравнение Ребиндера для работы диспергирования. Адсорбционное понижение прочности (эффект Ребиндера). Конденсация физическая и химическая. Энергия Гиббса образования зародыша новой фазы при гомогенной конденсации; роль пересыщения.
- Классификация механизмов адсорбции. Природа адсорбционных сил и их особенности при физической адсорбции. Вывод уравнения для энергии дисперсионного взаимодействия атома адсорбата с адсорбентом. Изотерма, изостера, изопикна адсорбции.
- Мономолекулярная адсорбция, форма изотермы адсорбции. Уравнение Генри. Основные положения теории Ленгмюра, вывод уравнения и его анализ. Линейная форма уравнения Ленгмюра.
- Теория полимолекулярной адсорбции БЭТ: исходные положения, вывод уравнения изотермы и его анализ. Линейная форма уравнения БЭТ. Определение удельной поверхности адсорбентов, катализаторов и др.
- Количественные характеристики пористых материалов: пористость, удельная поверхность, размер пор. Пористые тела корпускулярной, кристаллической и губчатой структуры, методы их получения. Классификация пор по Дубинину и теории адсорбции.
- Адсорбция на пористых адсорбентах. Теория капиллярной конденсации. Капиллярно-конденсационный гистерезис. Расчет и назначение интегральной и дифференциальной кривых распределения объема пор по их размерам.
- Потенциальная теория адсорбции Поляни. Адсорбционный потенциал. Характеристическая кривая адсорбции. Температурная инвариантность и афинность характеристических кривых.
- Особенности адсорбции на микропористых адсорбентах. Обобщенное уравнение теории Дубинина (теория объемного заполнения микропор), частные случаи этого уравнения (уравнение Дубинина-Радушкевича). Расчет общего объема микропор по изотерме адсорбции.

- Особенности адсорбции ПАВ на границе раздела раствор-воздух. Зависимость поверхностного натяжения от концентрации ПАВ при соблюдении закона Генри. Поверхностное давление адсорбционной пленки. Уравнение состояния двумерного газа на поверхности жидкости; различные агрегатные состояния адсорбционных пленок. Весы Ленгмюра и определение размеров молекул ПАВ.
- Ионообменная адсорбция. Природные и синтетические иониты. Классификация ионитов по кислотно-основным свойствам. Полная и динамическая обменные емкости. Константа равновесия ионного обмена, уравнение Никольского.
- Вывод уравнения для скорости осаждения частиц в гравитационном поле. Условия соблюдения закона Стокса. Седиментационный анализ, расчет и назначение кривых распределения частиц по размерам.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

- Природа броуновского движения. Понятие и определение среднеквадратичного сдвига по выбранному направлению. Взаимосвязь между среднеквадратичным сдвигом и коэффициентом диффузии (вывод закона Эйнштейна-Смолуховского). Экспериментальная проверка закона.
- Седиментационно-диффузионное равновесие (гипсометрический закон). Вывод уравнения. Факторы, влияющие на седиментационную устойчивость дисперсных систем.
- Механизмы образования двойного электрического слоя (ДЭС). Соотношения между электрическим потенциалом и поверхностным натяжением (уравнения Липпмана). Электрокапиллярные кривые и определение параметров ДЭС.
- 2. Общие представления о теориях строения ДЭС. Уравнение Пуассона-Больцмана для диффузной части ДЭС и его решение для случая слабозаряженных поверхностей. Уравнение Гуи-Чепмена .
- Современная теория строения ДЭС (теория Штерна); роль специфической адсорбции, перезарядка поверхности. Примеры образования ДЭС. Строение мицеллы (формулы ДЭС).
- Электрокинетические явления. Электрокинетический потенциал. Уравнение Смолуховского для электроосмоса и электрофореза. Эффекты, не учитываемые уравнением Смолуховского (поверхностная проводимость, электрофоретическое торможение, релаксационный эффект).
- Два вида устойчивости дисперсных систем. Лиофильные и лиофобные системы. Критерий лиофильности по Ребиндеру-Щукину. Термодинамические и кинетические факторы агрегативной устойчивости дисперсных систем. Примеры лиофильных и лиофобных дисперсных систем.
- Лиофильные дисперсные системы. Классификация и общая характеристика ПАВ. Термодинамика и механизм мицеллообразования. Строение мицелл ПАВ в водных и углеводородных средах. Солюбилизация.
- Лиофильные дисперсные системы. Истинно растворимые и коллоидные ПАВ, их классификация. Мицеллообразование, строение мицелл; методы определения ККМ. Факторы, влияющие на ККМ ионных и неионных ПАВ.
- Лиофобные дисперсные системы. Факторы агрегативной устойчивости лиофобных систем. Быстрая и медленная коагуляция. Кинетика коагуляции по Смолуховскому (вывод уравнения). Определение константы скорости и времени половинной коагуляции. Зависимость числа частиц разного порядка от времени.
- Теория ДЛФО. Расклинивающее давление и его составляющие. Уравнение для энергии электростатического отталкивания при взаимодействии слабозаряженных поверхностей. Потенциальные кривые взаимодействия частиц для агрегативно устойчивой и неустойчивой дисперсных систем.

? Природа сил притяжения и отталкивания между частицами в дисперсных системах. Уравнение для энергии притяжения между частицами. Константа Гамакера и ее физический смысл. Анализ зависимости суммарной энергии взаимодействия частиц от расстояния между ними.

- Факторы агрегативной устойчивости лиофобных дисперсных систем. Электролитная коагуляция (концентрационная и нейтрализационная коагуляция). Правило Шульце-Гарди и закон Дерягина. Способы стабилизации лиофобных дисперсных систем.
- Структурообразование в соответствии с теорией ДЛФО. Коагуляционно-тиксотропные и конденсационно-кристаллизационные структуры. Переход одних структур в другие. Классификация дисперсных систем по реологическим (структурно-механическим) свойствам.
- Ньютоновские жидкости, уравнения Ньютона и Пуазейля. Методы измерения вязкости. Уравнение Эйнштейна для вязкости дисперсных систем, условия его применения.
- Реологический метод исследования структур в дисперсных системах. Реологические модели идеальных тел (модели Гука, Ньютона, Сен-Венана-Кулона). Кривые течения реальных жидкообразных и твердообразных структурированных систем.
- Моделирование реологических свойств тел, модель и уравнение Бингама. Кривые течения и вязкости жидкообразной и твердообразной структурированных систем. Ползучесть, предел текучести.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

7.1. Основная литература:

1. У. Л. Леффлер Переработка нефти: учебное пособие. - М.: Олимп-Бизнес, 2011. - 224 с.

2. Баранова, М. П. Физико-химические основы получения топливных водоугольных суспензий [Электронный ресурс] : монография / М. П. Баранова, В. А. Кулагин. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2011. - 160 с. - ISBN 978-5-7638-2116-1.http://znanium.com

3. Арутюнов В.С. Окислительная конверсия природного газа / В.С. Арутюнов; отв. ред. д.х.н., чл.-корр. РАН А.Л. Лапидус; Рос. акад. наук, Ин-т хим. физики им. Н.Н. Семенова. Москва: URSS: [КРАСАНД], 2011.636 с.

4.Баранова, М. П. Физико-химические основы получения топливных водоугольных суспензий [Электронный ресурс] : монография / М. П. Баранова, В. А. Кулагин. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2011. - 160 с. - ISBN 978-5-7638-2116-1. http://znanium.com

5. Перколяционный анализ гидродинамических и электрокинетических процессов в пористых средах: Монография / В.В. Кадет. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 256 с.: 60x88 1/16. - (Научная мысль; Гидродинамика). (обложка) ISBN 978-5-16-005613-5, 200 экз. http://znanium.com

6.Практикум по коллоидной химии: Учебное пособие для вузов / В.Д. Должикова, Н.М. Задымова, Л.И. Лопатина; Под ред. В.Г. Куличихина. - М.: Вузовский учебник: НИЦ Инфра-М, 2012. - 288 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-9558-0217-6, 1000 экз. http://znanium.com

7.Дорожное грунтоведение и механика земляного полотна: Учебное пособие / Ю.Г. Бабаскин. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 462 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-006694-3, 1000 экз. http://znanium.com

8. Дорожно-строительные материалы и изделия: Учебно-методическое пособие / Я.Н.Ковалев, С.Е.Кравченко и др. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 630 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-006403-1, 1000 экз. http://znanium.com

7.2. Дополнительная литература:

1.Практикум по коллоидной химии: Учебное пособие для вузов / В.Д. Должикова, Н.М. Задымова, Л.И. Лопатина; Под ред. В.Г. Куличихина. - М.: Вузовский учебник: НИЦ Инфра-М, 2012. - 288 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-9558-0217-6, 1000 экз.http://znanium.com

2.Дорожное грунтоведение и механика земляного полотна: Учебное пособие / Ю.Г. Бабаскин. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 462 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-006694-3, 1000 экз.http://znanium.com

3.Дорожно-строительные материалы и изделия: Учебно-методическое пособие / Я.Н.Ковалев, С.Е.Кравченко и др. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 630 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-006403-1, 1000 экз.http://znanium.com

4.Вестник Российского государственного университета им. И. Канта. Серия Физико-математические науки, 2010, Выпуск 10 / Вестник Российского государственного университета им. И. Канта. Серия Физико-математические науки, Выпуск 10, 2010http://znanium.com

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

Издательство AAAS - http://www.sciencemag.org

Книжный клуб - http://www.bookmate.com

Литература по нефтегазовой отрасли - http://petrolibrary.ru/

Научная электронная библиотека (Россия) - http://www elibrary.ru

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Структурообразование и реология дисперсных систем" 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 оборудованием 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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "КнигаФонд", доступ к которой предоставлен студентам. Электронно-библиотечная система "КнигаФонд" реализует легальное хранение, распространение и защиту цифрового контента учебно-методической литературы для вузов с условием обязательного соблюдения авторских и смежных прав. КнигаФонд обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ФГОС ВПО.

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.

Инновационный учебно-научно-производственный комплекс единого и законченного цикла-фундаментальная наука-поисковые исследования-опытно-конструкторские разработки-организация производства

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020700.68 "Геология" и магистерской программе Освоение высоковязкой нефти и природных битумов .

Автор(ы):
Кемалов Р.А. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Кемалов А.Ф. _____
"__" _____ 201 __ г.