

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФТБОУ ВО «Датгестанский государственный технический университет»

РЕКОМЕНДОВАНО

К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Декан ФМП

Ашуралиева Р.К.

подпись

ФИО

2018г.

«10» 09

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,

председатель методического

совета ДПТУ

Суракатов Н.С.

ФИО

2018 г.

«10» 10

подпись

2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЬ)

Дисциплина: В1.В.01.2 Наноразмерные структуры и их влияние на повышение нефтеотдачи
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС

для направления: 21.04.01 «Нефтегазовое дело»
шифр и полное наименование специальности

по программе магистерской подготовки: 21.04.01 Разработка нефтяных месторождений
шифр и полное наименование специальности

факультет: ФМП

наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра: Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и
продуктов переработки
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника (степень): магистр

Форма обучения: очная, заочная, курс 1 семестр (ы) 2
очная, заочная

Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 4 ЗЕТ (144ч)

лекции 9 (час); экзамен 2 (1 ЗЕТ - 36 (час);
(семестр)

практические (семинарские) занятия 34 (час); зачет -
(семестр)

лабораторные занятия 17 (час); самостоятельная работа 48 (час)

Зав. кафедрой Матомедов М.С.Б.

подпись

Матомедов Э.В.

ФИО, подпись

Начальник УО

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций
примерной ООП ВО по направлению 21.04.01 «Нефтегазовое дело» и программе подготовки
магистров «Разработка нефтяных месторождений».
Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры от 03.09.2018 года, протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению
Алиев Р.М.

подпись

ОДОБРЕНО:

Методической Комиссией по УТС и
направлений подготовки 21.00.00.-
Прикладная геология, горное дело,
нефтегазовое дело и геология

Председатель МК, к.т.н., ст.преод.



Курбанов Ш.М. ФИО

**АВТОРЫ(Ы)
ПРОГРАММЫ:**

Гусейнов Г.Г.

к.т.н., ст. преподаватель
ФИО уч. степеня, ученое звание,



подпись

1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Наноразмерные структуры и их влияние на повышение нефтеотдачи», являются: ознакомиться студентам с наноразмерными структурами, дать студентам базовые знания по методике постановки научно-исследовательских работ на примере наноразмерных структур, и использование перспективных нефтегазовых нанотехнологий для разработки нефтяных месторождений для повышения нефтеотдачи пластов, особенно, нефти из трудноизвлекаемых коллекторов.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры.

Дисциплина «Наноразмерные структуры и их влияние на повышение нефтеотдачи», занимает особое место в ряду учебных дисциплин по направлению 21.04.01 – «Нефтегазовое дело». Согласно федеральному образовательному стандарту высшего профессионального образования по специальности «Нефтегазовое дело» дисциплина «Наноразмерные структуры и их влияние на повышение нефтеотдачи», включает следующие темы, которые отражены в данном курсе: «Основы нефтепромысловой геологии»; «Разработка нефтяных месторождений»; «Физика продуктивного пласта»; «Искусственные методы воздействия на нефтяные пласты и призабойную зону». К основным задачам изучаемой дисциплины относятся ознакомление студентов магистратуры со следующими темами:

- Наноразмерные структуры: классификация и исследование.
- Методы синтеза нанопорошков и наноматериалов.
- Наночастицы и наносистемы.
- Свойства наночастиц, нанопорошков, наноматериалов, в нано-микропористых средах.
- Исследование свойств наносистем.
- Самоорганизация в коллоидных и ультрадисперсных системах.
- Исследование вопросов, связанных с проблемами нефтеотдачи пластов.
- Использование термодинамических условий существования расширяющихся растворов с аномально низким межфазным натяжением.
- Наноразмерные структуры и их влияние на повышение нефтеотдачи.

3. Компетенции обучающихся, формируемые в результате освоения дисциплины «Наноразмерные структуры и их влияние на свойства

«нефтеотдачи»:

3.1. Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать

следующими **общекультурными компетенциями**:

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и

этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);

готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого

потенциала (ОК-3).

3.2. Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать

следующими **общепрофессиональными компетенциями**:

способностью формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-

исследовательской и практической деятельности (ОПК-1);

способностью использовать на практике знания, умения и навыки в

организации исследовательских, проектных и конструкторских работ, в

управлении коллективом (ОПК-2);

способностью изменять научный и научно-производственный профиль своей

профессиональной деятельности (ОПК-3);

способностью разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную

документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по

результатам выполненных исследований (ОПК-4);

способностью готовность к коммуникации в устной и письменной формах на

государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для

решения задач профессиональной деятельности (ОПК-5);

3.3. Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать

профессиональными компетенциями, соответствующими виду (видам)

профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована

программа магистратуры:

научно-исследовательская деятельность:

способностью оценивать перспективы и возможности использования

достижений научно-технического прогресса в инновационном развитии

отрасли, предлагать способы их реализации (ПК-1);

способностью использовать методологию научных исследований в

профессиональной деятельности (ПК-2);

способностью планировать и проводить аналитические, имитационные и

экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать

выводы (ПК-3);

способностью использовать профессиональные программные комплексы в

области математического моделирования технологических процессов и

объектов (ПК-4);

способностью 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 (ПК-5);

проектная деятельность:

способностью применять полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности (ПК-6); способностью применять методологию проектирования (ПК-7); способностью использовать автоматизированные системы проектирования (ПК-8);

способностью разрабатывать технические задания на проектирование нестандартного оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов (ПК-9);

способностью осуществлять расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых аппаратов, конструкций, технологических процессов (ПК-10);

организационно-управленческая деятельность:

способностью 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 (ПК-11);

способностью проводить экономический анализ затрат и результатов (ПК-11);

способностью проводить технологических процессов и производств (ПК-12);

способностью проводить маркетинговые исследования способностью разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений в профессиональной деятельности (ПК-14);

использования ресурсов (ПК-16);

производственно-технологическая деятельность:

способностью управлять сложными технологическими комплексами (автоматизированными линиями, системами диспетчерского управления), принимать решения в условиях неопределенности и многокритериальности (ПК-17);

способностью анализировать и обобщать экспериментальные данные о работе технологического оборудования (ПК-18);

способностью совершенствовать методики эксплуатации и технологии обслуживания оборудования (ПК-19);

способностью применять инновационные методы для решения производственных задач (ПК-20);

способностью конструировать и разрабатывать новые инновационные технологические процессы и оборудование нефтегазодобычи и транспорта нефти и газа (ПК-21);

способностью анализировать возможные инновационные риски при внедрении новых технологий, оборудования, систем (ПК-22);

способностью применять полученные знания для разработки проектных решений по управлению качеством в нефтегазовом производстве (ПК-23).
3.4. При разработке программы магистратуры требования к результатам обучения по отдельным дисциплинам (модулям), практикам организации

устанавливает самостоятельно с учетом требований соответствующих примерных основных образовательных программ.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- об агрегатном состоянии вещества, докомпонентных и многокомпонентных системах;
- что такое «нано»;
- что собой представляют наноразмерные структуры: наночастицы, наносистемы;
- методы получения нанопорошков;
- методы синтеза нанопорошков и наноматериалов, и их свойства; свойства вещества в нано-микро пористых средах;
- представление о коллоидных и ультрадисперсных системах; представление о ПАВ;
- что собой представляют аэрозоли, фуллерены, фракталы, кластеры, золи и гели;
- об аномалиях физико-химических свойств низкоразмерных систем; самоорганизацию в коллоидных и ультрадисперсных системах; вопросы, связанные с проблемами нефтеотдачи пластов;
- что собой представляют эмульсии и микроэмульсии;
- что собой представляют коллоидные растворы;
- что собой представляют дисперсные системы;
- что собой представляют дисперсные системы;
- что собой представляют мицеллы;
- о наножидкостях, наночастицах и нанокolloидах в нефти; что такое критическая концентрация мицеллообразования;
- что собой представляют капиллярные силы и явления;
- о гистерезисе смачивания;
- что собой представляют поверхностные явления;
- представление о гидрофильной и гидрофобной пористой среде;
- о термодинамических условиях существования расслаивающихся растворов с аномально низким межфазным натяжением;
- что собой представляют самоорганизация супрамолекулы в нефтях;
- об асфальтенах в нефтях;
- о фазовой диаграмме асфальтенов в нефти;
- об особенностях внутренней структуры природных водонефтяных эмульсий;
- что собой представляет нанонаука нефтедобычи;
- о перспективных нефтяных нанотехнологиях для разработки нефтяных месторождений.

Уметь:

- использовать различные технологии, основанные на использовании

- физическими основами повышения нефтеотдачи пластов, различными реагентами, находящимися в критическом и сверхкритическом состоянии;
- нанотехнологиями, регулирующими вытеснение нефти в пористых средах или регулируемые на нануровне;
- современными методами, применяемыми для извлечения остаточной — трудноизвлекаемой нефти из пластов;
- третиными методами добычи нефти и газа;
- применять перспективные нефтегазовые нанотехнологии для разработки нефтяных месторождений;
- нанонаукой в деле нефтедобычи.

Выводы:

- использовать расширяющуюся область с аномально низким межфазным натяжением;
- приготавливать дисперсные системы, мицеллярные и коллоидные растворы;
- применять физические основы повышения нефтеотдачи пластов, различными реагентами, находящимися в критическом и сверхкритическом состоянии;
- применять перспективные нефтегазовые нанотехнологии для разработки нефтяных месторождений.
- использоваться фазовой диаграммой асфальтенов в нефти;
- применять нанонауку в процессах нефтедобычи;
- использовать расширяющуюся область с аномально низким межфазным натяжением;
- приготавливать дисперсные системы, мицеллярные и коллоидные растворы;
- применять физические основы повышения нефтеотдачи пластов, различными реагентами, находящимися в критическом и сверхкритическом состоянии;
- применять перспективные нефтегазовые нанотехнологии для разработки нефтяных месторождений.

4. Структура и содержание дисциплины
“Наноразмерные структуры и их влияние на повышение нефтеносности”

4.1. Содержание дисциплины.

№ п/п	Раздел дисциплины. Темы лекции и вопросы	семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре). Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				ЛК	ПЗ	ЛР	СР	
1	<p><u>Лекция 1</u> Тема: <u>Наноразмерные структуры и методы их синтеза:</u></p> <p>1. Нанокристаллические, наноккомпозитные и нанофазные материалы.</p> <p>2. Методы синтеза нанопорошков и наноматериалов: конденсация из газовой фазы, плазмохимический синтез, осаждение из коллоидных растворов, термическое разложение, детонационный синтез и электролиз, аэрозольный, криохимический и диспергационный методы получения.</p>	2	1	2	8	2	12	входная к/р

2	<p>Лекция 2</p> <p>Тема: <u>Наночастицы, нанопорошки, наноматериалы и их свойства.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Оксидные и металлические наночастицы. 2. Фуллерены, фракталы, кластеры. 3. Мицеллы, золи и гели. 4. Коллоидные растворы. 5. Теплофизические, электрические механические, магнитные и оптические свойства. 6. Аномалии физико-химических свойств низкоразмерных систем. 		5	2	8	4	12	<p>аттестация контрольная работа №1</p>
3	<p>Лекция3.</p> <p>Тема: <u>Исследование свойств наносистем.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поверхностные явления и дисперсные системы. 2. Изучение границ раздела: твердое тело-тв. тело (Т-Т), Т-ж, ж-ж, ж-г, Т-г. 3. Размерные эффекты. 4. Капиллярные явления. 5. Физико-химия ПАВ. 6. Теория устойчивости. 7. Оптика коллоидных систем 7. Коалесценция. 		9	2	8	4	12	<p>аттестация контрольная работа №2</p>

4	<p>Лекция 4</p> <p>Тема: "Физико-химических свойств низкоразмерных систем"</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Особенности внутренней структуры природных водо-нефтяных эмульсий. 2. Эмульсии и капли воды в нефти (В/Н). Межфазные поверхности в В/Н эмульсиях. 3. Наножидкости, наночастицы и нанокolloиды в нефтях. 4. Вытеснение углеводородов из гидрофильной и гидрофобной пористой среды. 5. Самоорганизация супрамолекул в нефтях. Асфальтены. Фазовая диаграмма асфальтенов в нефти. 	13	2	10	7	12	<p>аттестация контрольная работа №3</p>
5	<p>Лекция 5</p> <p>Тема: "Наноразмерные структуры и их влияние на повышение нефтеотдачи"</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Нанонаука нефтедобычи. 2. Перспективные нефтегазовые нанотехнологии для разработки месторождений. 	17	1	34	17	48	
	<p>Итого:</p>		9 ч.				

4.2. Содержание лабораторных занятий

№ лекции из программы	№ лекции из программы	Наименование лабораторного (практического) занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
1	1-4	Свойства дисперсных и ультрадисперсных систем	2	1-8
2	1-4	Физические свойства нефти и газа при различных температурах и давлениях.	2	1-8
3	1-4	Электропроводность ультрадисперсных систем	2	1-8
4	2	Определение свойств эмульсий и микроэмульсий.	2	1-8
5	2-3	Исследование фазовых переходов в бинарных жидких системах	2	1-8
6	2	Теплофизические свойства коллоидных растворов.	2	1-8
7	3	Проницаемость микропористых систем.	2	1-8
8	3-4	Определение свойств асфальтенов	2	1-8
9	1-4	Исследование нанообразований в дисперсных системах	1	1-8
		Итого:	17 часов	

4.3. Содержание практических занятий.

№ п/п	№ лекции из программы	Наименование практического занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
1	1	Наноразмерные структуры: классификация, структура, размеры, типы.	2	1-8
2	2	Методы получения нанопорошков и наноматериалов	4	1-8
3	1-3	Разновидности наночастиц и наносистем. Их агрегатные состояния.	4	1-8
4	2-3	Свойства наночастиц и нанопорошков, в микро- и наноматериалах.	4	1-8
5	2-4	Свойства наносистем. Поверхностные явления и дисперсные структуры. Изучение границ раздела фаз. Размерные эффекты. Капиллярные явления.	4	1-8
6	2-4	Самоорганизация в коллоидных и ультрадисперсных системах. ПАВ. Коалесценция. Периодические структуры, фазовые равновесия	4	1-8
7	2-4	Проблемы нефтегазовой отрасли. Механизмы вытеснения остаточной нефти. Исследование фазового равновесия микро и наносистем в нефтях.	2	1-8

		Мицеллярные растворы и микроэмульсии.		
		Использование термодинамических условий существования растворов с аномально низким межфазным натяжением. Экстракция нефти из нефтенасыщенных пластов. Системы с нижней, верхней, двумя и тремя критическими растворимости	2-4	8
		Наножидкости, наночастицы и нанокolloиды, в нефтях. Структура в нефтях. Регулирование свойств объекта на молекулярном и надмолекулярном уровне. Межфазные поверхности. Самоорганизация супрамолекул в нефтях. Асфальтены. Фазовая диаграмма асфальтенов в нефти. Перспективные нефтегазовые нанотехнологии для разработки месторождений.	2-4	9
	34 часа	Итого:		
1-8	6			
1-8	4			

4.4. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию, дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и информации	Форма контроля СРС
1	2	3	4	5
1	Гранулометрический состав горных пород. Провести ситовый анализ для морского песка.	2	1-8	
2	Собрать сведения о плотности и вязкости пластовой и дегазированной нефти. Оценить объемный коэффициент нефти. Рассчитать усадку нефти.	2	1-8	
3	Теплофизические свойства горных пород: теплопроводность, теплоемкость, температуропроводность. Методы их измерения. Собрать сведения по этим свойствам горных пород	2	1-8	Контрольная работа
4	Поверхностное натяжение нефти различных месторождений России. Составить таблицу.	2	1-8	
5	Аэрозоли, гели, микромульсии, фракталы, графен, опалы	4	1-8	Контрольная работа
6	Составить таблицу критических параметров чистых веществ.	2	1-8	
7	Системы с нижней критической температурой (НКТР). растворимости	2	1-8	

				Исследования их использования для нефтепродуктивности остаточной нефти.	
8	Системы с верхней критической температурой (ВКТР). Растворимости (ВКТР). Исследования их использования для нефтепродуктивности остаточной нефти.		2	1-8	Контрольная работа
9	Фазовые переходы 2 ^{го} рода – жидкость-жидкость. Перспективы их использования для нефтепродуктивности остаточной нефти.		2	1-8	
10	Фазовое состояние флюида внутри пор в коллекторе. Дисперсные системы.		6	1-8	
11	Поверхностные явления в пористых средах. Смачивание. Поверхностные силы.		2	1-8	
12	Мицеллы и асфальтены в нефтях.		6	1-8	Контрольная работа
13	Нефтяные коллоидные системы. ПАВ.		6	1-8	
14	Вторичные и третичные методы извлечения остаточной нефти из пластов.		2	1-8	
15	Исследования фазового равновесия микро и наносистем в нефтях.		6	1-18	Контрольная работа
Итого:			48 час		

5. Образовательные технологии

Просмотр фильма об альтернативных источниках энергии, о месторождениях с трудноизвлекаемыми запасами нефти, о перспективных нефтяных технологиях, о попытке применения нанонауки в нефтяном деле. Просмотреть через ИНТЕРНЕТ информацию по фазовым переходам второго рода, о современных методах извлечения остаточной нефти из трудноизвлекаемых коллекторов, с применением нанотехнологий.

При изучении дисциплины «Наноразмерные структуры и их влияние на повышение нефтеотдачи» предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в объеме 24 ч. (40% от аудиторной нагрузки).

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

6.1. Вопросы для входного контроля.

1. Физические свойства горных пород – коллекторов нефти и газа.
2. Физические свойства нефти и газа.
3. Плотность нефтей различных месторождений России.
3. Теплофизические свойства горных пород.
4. Термодинамические свойства горных пород.
5. Поверхностное натяжение нефтей.
6. Фазовое состояние вещества (твердое, жидкое, газообразное).
7. Пористые и дисперсные среды. Фазовое состояние вещества, содержащиеся в них.
8. Фазовые переходы 1^{го} и 2^{го} рода.
9. Фазовые переходы жидкость-жидкость, жидкость – газ.
10. Критические параметры веществ.
11. Критическая температура и давление однокомпонентных систем.
12. Кривая сосуществования. Критическая изотерма
13. Теплопроводность, теплоемкость, плотность, вязкость вещества в критической области.
14. Методы увеличения извлекаемых запасов нефти.
15. Увеличение извлекаемых запасов нефти из пластов воздействием магнитных полей.
16. Термические способы увеличения нефтеотдачи пластов.
17. Применение поверхностно-активных веществ для увеличения нефтедобычи.
18. Применение методов вибровоздействия для извлечения остаточной нефти.
19. Пористые и дисперсные системы, содержащие нефть и другие флюиды.
20. Коллективные нефтяные системы.

21. Мисцеллярные нефтяные системы.
22. Использование критического состояния для экстракции и извлечения ценных компонентов веществ.
23. Поверхностные явления и дисперсные системы. Капиллярные явления.
24. Механизмы вытеснения остаточной нефти.
25. Мисцеллярные растворы и микромульсии.
28. Асфальтены.
29. Перспективные нефтегазовые нанотехнологии для разработки месторождений.
30. Границы раздела: твердое тело-тв. тело (Т-Т), Т-ж, ж-ж, ж-Г, Т-Г, Эмульсии и капли в нефти (В/Н).
31. Эмульсии и капли в нефти (В/Н).
32. Ультрадисперсные системы (УДС).
33. Зависимость поверхностного натяжения от кривизны межфазной поверхности.
34. Вытеснение углеводородов из гидрофильной и гидрофобной пористой среды.

6.2. Фонд контрольных работ

Контрольная работа №1

1. Наноразмерные структуры: классификация, исследование, размеры.
2. Физико-химические методы синтеза нанопорошков и наноматериалов.
3. Наночастицы и наносистемы.
4. Оксидные и металлические наночастицы.
5. Фуллерены.
6. Фракталы.
7. Кластеры.
8. Мицеллы.
9. Золи и гели.
10. Аэрозоли.
11. Коллоидные растворы.
12. Теплофизические и электрические свойства наночастиц и нанопорошков, и материалов.
13. Термодинамические свойства наночастиц и нанопорошков, и материалов.
14. Механические, магнитные и оптические свойства наночастиц и нанопорошков, и материалов.

Контрольная работа №2

1. Аномалии физико-химических свойств низкоразмерных систем.
2. Поверхностные явления и дисперсные системы.
3. Изучение границ раздела: твердое тело-тв. тело (Т-Т), Т-ж, ж-ж, ж-г, Т-г.
4. Размерные эффекты наночастиц и нанопорошков, и материалов.
5. Капиллярные явления.
6. Физико-химия ПАВ.
7. Оптика коллоидных систем.
8. Периодические структуры, золи, в коллоидных и ультрадисперсных системах.
9. Механизмы вытеснения остаточной нефти.
10. Исследование фазового равновесия микро и нано систем в нефтях.
11. Применение мипеллярных растворов и микроэмульсий.
12. Применение поверхностно-активных веществ и их водных растворов.
13. Применение CO_2 и H_2O для экстракции нефти из нефтенасыщенных пластов.
14. Системы с нижней критической температурой растворимости (НКТР).
15. Системы с верхней критической температурой растворимости (ВКТР).

Контрольная работа №3

1. Наноразмерные структуры и их влияние на повышение нефтеотдачи.
2. Об особенностях внутренней структуры природных водонефтяных эмульсий.
3. Эмульсии и капли воды в нефти (В/Н). Межфазные поверхности в В/Н эмульсиях. Модели агрегативной устойчивости водонефтяных эмульсий.
4. Наножидкости, наночастицы и нанокolloиды в нефтях.
5. Ультрадисперсные системы (УДС).
6. Регулирование свойств объекта на молекулярном и надмолекулярном уровне.
7. Зависимость поверхностного натяжения от кривизны межфазной поверхности. Поверхностные явления.
8. Вытеснение углеводородов из гидрофильной и гидрофобной пористой среды.
9. Капиллярные явления. Пистерезис смачивания.
10. Самоорганизация супрамолекул в нефтях.
11. Асфальтены.
12. Фазовая диаграмма асфальтенов в нефти.
13. Нанонаука нефтедобычи.
14. Перспективные нефтегазовые нанотехнологии для разработки месторождений.

6.3. Экзаменационные вопросы.

1. Наноразмерные структуры: классификация и исследование, размеры. Физические и химические методы синтеза нанопорошков и наноматериалов.
2. Физические и химические методы синтеза нанопорошков и наноматериалов.
3. Наночастицы и наносистемы: фуллерены, фракталы, кластеры, мицеллы, золи и гели, аэрозоли, коллоидные растворы.
4. Свойства наночастиц и нанопорошков, и материалов, в нано-микропористых средах.
5. Механические, магнитные и оптические свойства наносистем.
6. Аномалии физико-химических свойств низкоразмерных систем.
7. Поверхностные явления и дисперсные системы.
8. Изучение границ раздела: твердое тело-тв. тело (Т-Т), Т-ж, ж-ж, ж-Т, Т-Т.
9. Размерные эффекты.
10. Капиллярные силы. Поверхностные явления.
11. Физико-химия ПАВ.
12. Теория устойчивости.
13. Оптика коллоидных систем.
14. Самоорганизация в коллоидных и ультрадисперсных системах.
15. Периодические структуры.
16. Механизмы вытеснения остаточной нефти.
17. Исследование фазового равновесия микро и наносистем в нефтях.
18. Мицеллярные растворы и микроэмульсии.
19. Расслаивающиеся растворы с аномально низким межфазным натяжением.
20. Критическое состояние и состав флюидов в нефтенасыщенных коллекторах.
21. Системы с нижней, верхней, двумя и тремя критическими точками растворимости.
22. Особенности внутренней структуры природных водонефтяных эмульсий.
23. Эмульсии и капли в нефти (В/Н). Межфазные поверхности в В/Н эмульсиях.
24. Наножидкости, наночастицы и нанокolloиды в нефти. Фазовая самоорганизация супрамолекул в нефтях. Асфальтены. Фазовая диаграмма асфальтенов в нефти.
26. Нанонаука нефтедобычи. Перспективные нефтегазовые нанотехнологии для разработки месторождений.
27. Наноразмерные структуры: классификация, исследование, размеры. Физико-химические методы синтеза нанопорошков и наноматериалов.
29. Наночастицы и наносистемы.
30. Оксидные и металлургические наночастицы.
31. Фуллерены.
32. Фракталы.
33. Кластеры.

34. Мицеллы.
35. Золи и гели.
36. Аэрозоли.
37. Коллоидные растворы.
38. Теплофизические и электрические свойства наночастиц и нанопорошков, и материалов.
39. Термодинамические свойства наночастиц и нанопорошков, и материалов.
40. материалы.
41. Периодические структуры, золи, в коллоидных и ультрадисперсных системах.
42. системах.
43. Фазовые равновесия углеводородных систем.
44. Применение мипеллярных растворов и микромулсий.
45. Термические способы увеличения нефтотдачи.
46. Применение поверхностно-активных веществ и их водных растворов.
47. Применение поверхностно-активных веществ и их водных растворов.
48. Использование и определение критического состояния и состава флюидов в нефтенасыщенных коллекторах.
49. Применение CO_2 и H_2O для экстракции нефти из нефтенасыщенных пластов.
50. Системы с нижней критической температурой растворимости (НКТР).
51. Системы с верхней критической температурой растворимости (ВКТР).
52. Трехкомпонентные и псевдотройные системы.
53. Наноразмерные структуры и их влияние на повышение нефтотдачи.
54. Особенности внутренней структуры природных водонефтяных эмульсий.
55. Эмульсии и капли воды в нефти (В/Н). Межфазные поверхности в В/Н эмульсиях.
56. Модели агрегативной устойчивости водонефтяных эмульсий.
57. Ультрадисперсные системы (УДС).
58. Регулирование свойств объекта на молекулярном и надмолекулярном уровне.
59. Зависимость поверхностного натяжения от кривизны межфазной поверхности.
60. Вытеснение углеводородов из гидрофильной и гидрофобной пористой среды.
61. Терезис смачивания.
62. Самоорганизация супромолекул в нефтях.
63. Асфальтены.
64. Фазовая диаграмма асфальтенов в нефти.
65. Нанонаука нефтедобычи.
66. Перспективные нефтегазовые нанотехнологии для разработки месторождений.

6.4. Вопросы для проверки остаточных знаний.

1. Наноразмерные структуры: классификация и исследование, размеры. Физические и химические методы синтеза нанопорошков и наноматериалов.
2. Наночастицы и наносистемы: фуллерены, фракталы, кластеры, мицеллы, золи и гели, аэрозоли, коллоидные растворы.
3. Свойства наночастиц и нанопорошков, в нано-микро пористых средах. Механические, магнитные и оптические свойства наносистем.
4. Аномалии физико-химических свойств наносистем.
5. Изучение границ раздела: твердое тело-тв. тело (Т-Т), Т-ж, ж-ж, ж-Г, Т-Г. Капиллярные явления.
6. Оптика коллоидных систем.
7. Самоорганизация супрамолекул в нефтях.
8. Исследование фазового равновесия микро и нано систем в нефтях.
9. Мицеллярные растворы и микроэмульсии.
10. Расстаивающиеся растворы с аномально низким межфазным натяжением.
11. Эмульсии и капли в нефти (В/Н). Межфазные поверхности в В/Н эмульсиях.
12. Наножилокты, наночастицы и наноколлоиды в нефти.
13. Асфальтены. Фазовая диаграмма асфальтенов в нефти.
14. Наноразмерные структуры: классификация, исследование, размеры. Физико-химические методы синтеза нанопорошков и наноматериалов.
15. Оксидные и металлические наночастицы.
16. Мицеллы. Коллоидные растворы.
17. Теплофизические и электрические свойства наночастиц и нанопорошков, и материалов.
18. Аномалии физико-химических свойств низкоразмерных систем.
19. Размерные эффекты наночастиц и нанопорошков, и материалов. Механизмы вытеснения остаточной нефти.
20. Исследование фазового равновесия микро и нано систем в нефти. Применение мицеллярных растворов и микроэмульсий.
21. Наноразмерные структуры и их влияние на повышение нефтеотдачи. Об особенностях внутренней структуры природных водонефтяных эмульсий.
22. Ультрасверхные системы (УДС).
23. Зависимость поверхностного натяжения от кривизны межфазной поверхности.
24. Нанонаука нефтедобычи.
25. Перспективные нефтегазовые нанотехнологии для разработки месторождений.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (Основная и дополнительная)

Handwritten signature

№ занятия	Виды занятий	Необходимая учебная литература по, учебно-методическая и дополнительная литература (основная и дополнительная)	Автор(ы)	Издат. и год издания	Количество экземпляров	
					в	на кафедре

Основная						
1	ЛК, ЛБ, СРС	Handbook of Nanostructured Materials and nanotechnology. v.1-5	Nalwa H.S.	New York: Acad. Press, 1994.	-	-
2	-	Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии	Гусев А.И.	М.: Физматлит, 2005.	10	1
3	-	Высококоцентрализованные дисперсные системы	Урьев Н.Б.	М.: Химия, 1992	-	-
4	-	Физика нефтяного и газового пласта	Тиматулинов Ш.К.	М.: Недра, 1982	5	1
5	-	Сюняев З.И. Нефтяные дисперсные системы	Сюняев З.И., Сафиева Р.З.	М.: Химия, 1991	5	-
6	-	Мипелитообразование в растворах поверхностно-активных веществ.	Русанов А.И.	Химия, Санкт-Петербург, 1992.	4	1
7	-	Коллоидная химия.	Шукин Е.Д., Перцов А.В., Амелина Е.А.	М.: Высш. шк., 2004. - 445 с.	5	1
8	-	Материалы и методы нанотехнологий	Старостин В.В.	Лаборатория знаний, 2010. - 432с.	1	-
9	-	Нанотехнологии управления свойствами природных нефтегазовых флюидов	Евдокимов И.Н.	М.: Макс Пресс, 2010. - 364 с.	1	1
10	-	Принципы нанотехнологии. Исследование конденсированных веществ малых систем на молекулярном уровне	Мансуров Т.А.	М.: Научный мирю - 2008. - 320с.	-	-
11	-	Основы коллоидной химии.	Сумм Б.Д.	М.: Изд. Центр «Академия», 2006. - 240 с.	1	1
12	-	Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах.	Холмберг К., Йенсон Б., Кронберг Б.	Лаборатория знаний, 2007. - 528 с.	1	1
13	-	Углеродные нанотрубки	Харрис П.	М.: Техносфера	1	1

Рецензент от выпускающей кафедры (работодателя) по направлению
 Подпись, ФИО
 /Курбанов Ш.М./

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций примерной ООП ВО по направлению 21.04.01 «Нефтегазовое дело» и программе магистерской подготовки 21.04.01 «Разработка нефтяных месторождений»

РАН. Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций примерной ООП ВО по направлению 21.04.01 «Нефтегазовое дело» и программе магистерской подготовки 21.04.01 «Разработка нефтяных месторождений»

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

14	и родственные структуры	Сидоров Л.Н., Юровский М.А., Боршевский А.Я., Трушкин И.В., Иофе И.Н.	Москва: Экзамен. 2005. – 687с.	1	1	
15	Нанотехнология: физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов	Сыздалев И.П.	М.: КомКнига. 2006. – 589с.	1	1	
16	Нанотехнология	Пул Ч.П. мл., Оуэнс Ф Дж.	М.: Технофера 2005. – 336с	1	1	
17	Микромультиплексии. Структура и динамика	Фриберг С.Е., Боторель П.	М.: Мир. 1990. – 320с.	1	1	
Дополнительная						
18	Аномальные нефти	Девликамов В.В.	М.: Недра, 1975.	1	1	
19	Научные и прикладные аспекты нефтяных дисперсных систем	Туманян В.П.	М.: Техника, 2000.	1	1	
20	Интернет ресурсы: 1. http://www.edu.ru/ 2. http://petrolibrary.ru 3. www.geokniga.org 4. http://BiblioFond.ru 5. http://StudFiles.ru 6. http://biblioclub.ru/index 7. www.Oil.industry.ru 8. www.Oil-info.ru 9. www.gasoline.ru 10. www.pla.ru 11. www.nanoobr.ru 12. http://scitation.aip.org/ 13. http://www.sciencemag.org/					