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.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Кластеры, микро- и наноструктурированные материалы М2.ДВ.5

Направление подготовки: 131000.68 - Нефтегазовое дело
Профиль подготовки: не предусмотрено
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):
Кемалов Р.А. , Фахретдинов П.С.
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 34113

Казань
2014

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

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 ; доцент, к.н. (доцент) Фахретдинов П.С. Кафедра высоковязких нефтей и природных битумов Институт геологии и нефтегазовых технологий , Pavel.Fahretdinov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является приобретение студентами знаний в области явлений, происходящих с материалами на атомном, молекулярном и макромолекулярном уровнях, когда их свойства значительно отличаются от макроскопических свойств.

Изучение молекулярных процессов в наноколлоидах природных углеводородных сред. Освоение комплексных фазовых диаграмм наноколлоидов в нефтегазовых средах.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.ДВ.5 Профессиональный" основной образовательной программы 131000.68 Нефтегазовое дело и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Курс "Кластеры, микро- и наноструктурированные материалы" относится к М2.ДВ5 дисциплинам по выбору в ООП магистратуры и является основой для подготовки курсов профессионального цикла. Для его освоения необходимо знание студентами естественных и профессиональных дисциплин: органическая химия, аналитическая химия и физико-химические методы анализа, физическая химия.

Согласно ФГОС и ООП "Химическая технология" дисциплина "Сбор, транспорт и переработка углеводородного сырья " является вариативной дисциплиной и относится к профессиональному циклу.

Дисциплина "Кластеры, микро- и наноструктурированные материалы " 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
ОК-4 (общекультурные компетенции)	оценивать на основе правовых, социальных и этических норм последствия своей профессиональной деятельности при разработке и осуществлении социально значимых проектов
ОК-5 (общекультурные компетенции)	использовать программно-целевые методы решения научных проблем
ПК-1 (профессиональные компетенции)	обладание представлением о современной научной картине мира на основе знаний методов естественных наук
ПК-11 (профессиональные компетенции)	применять методологию проектирования
ПК-13 (профессиональные компетенции)	разрабатывать технические задания на проектирование нестандартного оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-3 (профессиональные компетенции)	изменять научный и научно-производственный профиль своей профессиональной деятельности
ПК-6 (профессиональные компетенции)	использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности
ПК-8 (профессиональные компетенции)	использовать профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

научные основы и объекты нанотехнологий;

основные методы получение наоразмерных материалов,

структуру нефти на наноуровне;

инструментарий для исследования свойств наноразмерных и наномодифицированных материалов;

свойства наноколлоидов природных нефтей;

модели наноколлоидов асфальтенов в нефти;

реологию наноколлоидов;

структуру нефти как систему наноструктурированного гетереогенного объекта.

2. должен уметь:

аналитически подходить к возможностям практического использования наноразмерных и наномодифицированных материалов;

использовать знания в данной области для применения в нефтегазовой отрасли промышленности;

использовать знания в данной области для применения в нефтедобывающем секторе;

использовать знания в данной области для применения в нефтеперерабатывающем секторе.

3. должен владеть:

методами исследования наноразмерных объектов;

основными методами синтеза наноразмерных и наномодифицированных материалов.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

проектировать, описывать и использовать структуры, средства и системы с помощью управления формой и размерами объектов на наноуровне (в наномасштабе).

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) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 3 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. Введение, основные понятия. Коллоидные суспензии и ассоциативные наноколлоиды в нефти	3	1-3	2	0	5	отчет коллоквиум
2.	Тема 2. Структурные фазовые превращения наноколлоидов асфальтенов, взвешенных в объеме нефти. Ассоциативные наноколлоиды	3	4-6	2	0	5	научный доклад коллоквиум
3.	Тема 3. Кристаллизующиеся наноколлоиды. Наноколлоиды механических примесей	3	7-10	2	0	5	коллоквиум отчет
4.	Тема 4. Природная нанодисперсность жидких сред. Нанокомпозиты	3	11-14	2	0	5	отчет коллоквиум
.	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	зачет
	Итого			8	0	20	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение, основные понятия. Коллоидные суспензии и ассоциативные наноколлоиды в нефти

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Научные основы и объекты нанотехнологий. Получение и структура фуллеренов. Сборка из кластеров.

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Примеры поведения вещества на субмикронном уровне. Получение наноструктурированных продуктов. Применение наноструктурированных продуктов.

Тема 2. Структурные фазовые превращения наноколлоидов асфальтенов, взвешенных в объеме нефти. Ассоциативные наноколлоиды

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Применение сканирующих зондовых методов исследования и модификации поверхности. Самоорганизация наночастиц. Клатраты.

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Нанокомпозиты. Основные положения. Топохимические гетерогенные реакции. Гетерогенные химические реакции.

Тема 3. Кристаллизующиеся наноколлоиды. Наноколлоиды механических примесей

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Поверхность и ее описание. Ультрадисперсная система. Поверхность раздела фаз и ее формирование в композиционных материалах.

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Межфазный слой. Структура и свойства. Термодинамическая и кинетическая совместимость компонентов в нанокомпозитах. Методы направленного твердотельного синтеза микро- и наноструктурированных и материалов. Основные положения прецизионного синтеза твердотельных структур.

Тема 4. Природная нанодисперсность жидких сред. Нанокомпозиты

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Композиционные материалы с металлической матрицей. Композиционные материалы с керамической матрицей. Биокомпозиты. Биоактивные керамико-полимерные композиты.

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Криотропные наноструктуры. Коллоидные суспензии и ассоциативные наноколлоиды в нефти. Модели коллоидов асфальтенов в нефти. Применение наноструктурированных жидкостей для интенсификации добычи нефти.

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. Введение, основные понятия. Коллоидные суспензии и ассоциативные наноколлоиды в нефти	3	1-3	Написание реферата по выбранной теме. Работа студентов с лекционным материалом, поиске и анализе ма	4	Обсуждение содержания реферата. Вопросы.
				подготовка к коллоквиуму	4	коллоквиум
				подготовка к отчету Работа студентов с лекционным материалом, поиске и анализе материалов из литера	4	отчет

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Структурные фазовые превращения наноколлоидов асфальтенов, взвешенных в объеме нефти. Ассоциативные наноколлоиды	3	4-6	Написание реферата по выбранной теме. Работа студентов с лекционным материалом, поиске и анализе ма	4	Обсуждение содержания реферата. Вопросы.
				подготовка к коллоквиуму	4	коллоквиум
				Работа студентов с лекционным материалом, поиске и анализе материалов из литературных и электронны	4	научный доклад
3.	Тема 3. Кристаллизующиеся наноколлоиды. Наноколлоиды механических примесей	3	7-10	Написание реферата по выбранной теме. Работа студентов с лекционным материалом, поиске и анализе ма	5	Обсуждение содержания реферата. Вопросы.
				подготовка к коллоквиуму	2	коллоквиум
				подготовка к отчету Работа студентов с лекционным материалом, поиске и анализе материалов из литера	3	отчет

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Природная нанодисперсность жидких сред. Нанокомпозиты	3	11-14	Написание реферата по выбранной теме. Работа студентов с лекционным материалом, поиске и анализе ма	5	Обсуждение содержания реферата. Вопросы.
				подготовка к коллоквиуму	2	коллоквиум
				подготовка к отчету Работа студентов с лекционным материалом, поиске и анализе материалов из литера	3	отчет
	Итого				44	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение курса "Кластеры, микро- и наноструктурированные материалы" предполагает использование как традиционных, так и инновационных образовательных технологий. Проводятся лекции и практические занятия с использованием стендов, визуализирующих основные положения преподаваемой дисциплины, компьютеров. Большая часть материала изучается самостоятельно.

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 за-нятий, 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.

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.

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

Тема 1. Введение, основные понятия. Коллоидные суспензии и ассоциативные наноколлоиды в нефти

коллоквиум , примерные вопросы:

Наноявления в нанотехнологиях в геологии и геофизике, для добычи нефти газа. Наножидкости. Промысловая комплексная переработка природных битумов.

Обсуждение содержания реферата. Вопросы. , примерные темы:

Научные основы и объекты нанотехнологий Получение наноструктурированных продуктов. Применение наноструктурированных продуктов. Внедрение принципиально новых систем автоматизированного контроля, регулирования, технологического режима на всех стадиях процессов освоения, добычи, переработки и применения полученных нефтепродуктов в производствах нанокомпозитов.

отчет , примерные вопросы:

Разработка критериев устойчивости. Концентрационно определяемые фазовые границы. Граница первичного агрегирования. Граница расслаивания. Критические границы при высоких концентрациях. Фазовая диаграмма асфальтенов в нефти. Фазовые границы, определенные по особым температурам. Производственные процессы вблизи концентрационных границ нанофаз. Производственные процессы вблизи температурных границ нанофаз.

Тема 2. Структурные фазовые превращения наноколлоидов асфальтенов, взвешенных в объеме нефти. Ассоциативные наноколлоиды

коллоквиум , примерные вопросы:

Проведение системно-технологического анализа процессов синтеза объемных нанокристаллических материалов (ОНКМ), представляющих наибольший интерес для практической реализации задач материаловедения в процессах первичной и вторичной переработки нефтяных ультрадисперсных наносистем, где остро обозначилась проблема внедрения разработок в производство, выбора технологии и методологии технологической подготовки производства (ТПП), в частности проектирования технологических нанопроцессов изготовления таких материалов. Улучшение топлив при помощи наночастиц.

научный доклад , примерные вопросы:

Создание морфологической системы технологического процесса добычи, подготовки, переработки и хранения нефтегазовых систем. Определение показателей, характеризующих технологические параметры исследуемых объектов и их функциональные свойства (инструментальные физико-химические методы оценки структурно-группового и динамического состояний нефтяных систем), как в процессах отдельных операций, так и в конечных состояниях. Выбор и обоснование алгоритма проектирования технологического процесса с учетом установленных закономерностей и особенностей технологических операций. Построение комплексной модели системно-технологического анализа процессов синтеза ОНКМ.

Обсуждение содержания реферата. Вопросы. , примерные темы:

Утилизация низконапорного газа. Самоорганизация наночастиц. Клатраты. Нанокомпозиты. Основные положения. Топохимические гетерогенные реакции. Гетерогенные химические реакции. Поверхность и ее описание.

Тема 3. Кристаллизующиеся наноколлоиды. Наноколлоиды механических примесей

коллоквиум , примерные вопросы:

Наноявления в нефтегазовых пластах. Влияние углеводородных ассоциатов в нефти на характер фильтрации. Термополимерные технологии. Разработка наноструктурных покрытий, датчиков для транспортной инфраструктуры и ?умных? материалов.

Обсуждение содержания реферата. Вопросы. , примерные темы:

Оптимизация методов получения бездефектных коллоидных кристаллов на основе точного учета суммарного потенциала межчастичного взаимодействия, характеристик дисперсионной среды и действия внешних факторов. Ультрадисперсная система. Поверхность раздела фаз и ее формирование в композиционных материалах. Межфазный слой. Структура и свойства. Термодинамическая и кинетическая совместимость компонентов в нанокомпозитах.

отчет , примерные вопросы:

Увеличения коэффициентов нефтедобычи 1. Использования: принципиально новых нанотехнологий в нефтепереработке. 2. Применение нанокомпозиционных материалов в аппаратурном оформлении процессов. 3. Внедрения нанотехнологий в процессы получения металлизированных высокодисперсных наноструктурированных катализаторных комплексов.

Тема 4. Природная нанодисперсность жидких сред. Нанокомпозиты

коллоквиум , примерные вопросы:

Наноразмерный катализ. Разработка новых сенсоров - избирательных хемосорбентов и мембранных устройств. Термическая плазма в технологии нанодисперсных материалов.

Обсуждение содержания реферата. Вопросы. , примерные темы:

Поглощение водорода. Нанокомпозиты. Основные положения. Топохимические гетерогенные реакции. Самоорганизация наночастиц.

отчет , примерные вопросы:

Регулирования степени дефектности как структурированных высокодисперсных жидко- и твердофазных металлизированных катализаторных нанокомплексов, нанокомпозиционных металлизированных материалов. Условия и закономерности структурной самоорганизации ансамблей наночастиц в 1D, 2D, 3D упорядоченности коллоидных структур с заданными свойствами.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Биокомпозиты.

Биоактивные керамико-полимерные композиты.

Криотропные наноструктуры.

Коллоидные суспензии и ассоциативные наноколлоиды в нефти.

Модели коллоидов асфальтенов в нефти.Применение наноструктурированных жидкостей для интенсификации добычи нефти.

Создание и изучение единых методологических основ комплексного инструментального анализа нанотехнологии в процессах нефтегазовой индустрии РФ, используя передовой мировой опыт в этой области.

Создание энергетических нанокомпозиционных установок и аппаратов.

Изучение квантовых свойств веществ.

7.1. Основная 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.Неорганическая химия: учебное пособие / И.В. Богомолова. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2009. - 336 с.: ил.; 60x90 1/16. - (ПРОФИль). (переплет) ISBN 978-5-98281-187-5, 2000 экз. http://znanium.com

3.Барыбин, А. А. Физико-химия наночастиц, наноматериалов и наноструктур [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / А. А. Барыбин, В. А. Бахтина, В. И. Томилин, Н. П. Томилина. - Красноярск : СФУ, 2011. - 236 с. - ISBN 978-5-7638-2396-7. http://znanium.com

4. Аналитическая химия. Химические методы анализа: Учеб. пос. / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. - 2 изд., стер. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2011. - 542 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (п) ISBN 978-5-16-004685-3, 800 экз.http://znanium.com

5. Теоретические основы и технологии поисков и разведки нефти и газа, 2012, ◆3 / Теоретические основы и технологии поисков и разведки нефти и газа, ◆3, 2012http://znanium.com

6.Барыбин, А. А. Физико-химия наночастиц, наноматериалов и наноструктур [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / А. А. Барыбин, В. А. Бахтина, В. И. Томилин, Н. П. Томилина. - Красноярск : СФУ, 2011. - 236 с. - ISBN 978-5-7638-2396-7. http://znanium.com

7. Петренко, В. Р. Химико-термическая, электрофизическая обработка металлов, сплавов и гальванических покрытий [Электронный ресурс] : Монография / В. Н. Гадалов, В. Р. Петренко, В. В. Пешков, С. В. Сафонов. - М. : АРГАМАК - МЕДИА , 2013. - 320 с. - (Научное сообщество). - ISBN 978-5-00024-002-1.

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.Покрытия различного назначения для металлических материалов: Учебное пособие / А.А. Ильин, Г.Б. Строганов, С.В. Скворцова. - М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2013 - 144 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Совр. технол.: Магистр.). (о) ISBN 978-5-98281-355-8, 522 экз.http://znanium.com

3.Теория организации: Учебное пособие / В.И. Подлесных, Н.В. Кузнецов; Под ред. проф. В.И. Подлесных. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 345 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-006013-2, 200 экз.http://znanium.com

4.Петренко, В. Р. Химико-термическая, электрофизическая обработка металлов, сплавов и гальванических покрытий [Электронный ресурс] : Монография / В. Н. Гадалов, В. Р. Петренко, В. В. Пешков, С. В. Сафонов. - М. : АРГАМАК - МЕДИА , 2013. - 320 с. - (Научное сообщество). - ISBN 978-5-00024-002-1.http://znanium.com

7.3. Интернет-ресурсы:

American Chemical Society - http://pubs.acs.org

База данных международной издательской компании Springer - http://www.springer.com

База данных научной, учебной и художественной литературы ?БиблиоРоссика? - www.bibliorossica.com

Библиографическая и реферативная база данных Scopus - http://www.scopus.com

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

Презентации лучших мыслей и идей - http://www.ted.com

Электронный журнал Нефтегазовое дело - www.ogbus.ru

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Кластеры, микро- и наноструктурированные материалы" 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.

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.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 131000.68 "Нефтегазовое дело" и магистерской программе не предусмотрено .

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

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