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

Волновые технологии и аппараты в нефтегазовом комплексе Б1.В.ДВ.2

Направление подготовки: 21.04.01 - Нефтегазовое дело
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 358714

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

1. Цели освоения дисциплины

Изучение теоретических и экспериментальных работ по интенсификации нефтехимических процессов с применением радиоволновых, акустических, плазменных и др волновых технологий.

В дальнейшем знания учебной дисциплины: "Волновые технологии и аппараты в нефтегазовом комплексе" будет полезно и незаменимо для будущих научных работников и специалистов нефтяной и газовой промышленности.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.2 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 21.04.01 Нефтегазовое дело и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Для изучения дисциплины "Волновые технологии и аппараты в нефтегазовом комплексе" необходимо знакомство студентов с курсами "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 "Нефтегазовое дело" дисциплина "Волновые технологии и аппараты в нефтегазовом комплексе" является вариативной дисциплиной и относится к профессиональному циклу.

Дисциплина "Основы физических методов воздействия" относится к дисциплинам направления подготовки магистров, обучающихся по направлению "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
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и практической деятельности
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью использовать на практике знания, умения и навыки в организации исследовательских, проектных и конструкторских работ, в управлении коллективом
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью изменять научный и научно-производственный профиль своей профессиональной деятельности

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-4 (профессиональные компетенции)	способностью разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью оценивать перспективы и возможности использования достижений научно-технического прогресса в инновационном развитии отрасли, предлагать способы их реализации
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способностью осуществлять расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых аппаратов, конструкций, технологических процессов
ПК-11 (профессиональные компетенции)	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-17 (профессиональные компетенции)	способностью управлять сложными технологическими комплексами (автоматизированными промыслами, системой диспетчерского управления и т.д.), принимать решения в условиях неопределенности и многокритериальности
ПК-18 (профессиональные компетенции)	способностью анализировать и обобщать экспериментальные данные о работе технологического оборудования
ПК-19 (профессиональные компетенции)	способностью совершенствовать методики эксплуатации и технологии обслуживания оборудования
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности
ПК-20 (профессиональные компетенции)	способностью применять инновационные методы для решения производственных задач
ПК-23 (профессиональные компетенции)	способностью применять полученные знания для разработки проектных решений по управлению качеством в нефтегазовом производстве
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способностью использовать профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способностью применять полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности
ПК-9 (профессиональные компетенции)	способностью разрабатывать технические задания на проектирование нестандартного оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов

В результате освоения дисциплины студент:

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

1. должен знать:

Волновые процессы, основные законы.

Способы моделирования состояния жидких и взвешенных твердых фаз продуктивных пластов в поле упругих колебаний (доклад - презентация).

Пьезопроводнось пористых сред в поле упругих колебаний (доклад - презентация).

Коллекторские свойства и смачиваемость поверхности поровых сед.

Микроскопия поверхности твердой фазы и кольматанта поровых сред.

Атомно - адсорбционный анализ коллекторов и кольматантов.

Величина виброусталости цеметного кольца скважины. Возможность потери изоляции скважины. Виброползучесть цементного камня в забойных условиях.

Конструкции скважинных генераторов.

Способы создания депрессий на пласт.

Автоматизированные средства контроля технологических процессов (перечислить и охарактеризовать каждый из них) обработок скважин.

Опытно - промысловые работы и внедрения технологий интенсификации добычи нефти с применением виброволнового воздействия. Перспективы применения виброволнового воздействия. Нефтегазовые компании с подробным описанием технологии внедрения.

2. должен уметь:

Обработка опытных данных для определения эффективности работы.

Проводить экспериментальные исследования процессов эмульгирования, происходящих благодаря эффектам нелинейной волновой механики.

Выбирать наиболее эффективные ресурсо- и энергосберегающие технологии для решения задач добычи, сбора, подготовки, транспорта и хранения углеводородов,

Проводить профессиональный анализ по выбору энергосберегающих технологий контроля работы оборудования нефтегазового комплекса,

Решать профессиональные задачи по ресурсосберегающим технологиям и теории надежности основного и вспомогательного оборудования,

Владеть основными навыками грамотной эксплуатации основного технологического оборудования, уметь рассчитать основные размеры технологического оборудования и его прочностные характеристики.

Синтезировать органические соединения, провести качественный и количественный анализ органического соединения с использованием химических и физико-химических методов анализа;

Выбрать метод анализа для заданной аналитической задачи и провести статистическую обработку результатов аналитических определений;

использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач;

Определять направленность процесса в заданных начальных условиях; устанавливать границы областей устойчивости фаз в однокомпонентных и бинарных системах, -определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах; составлять кинетические уравнения в дифференциальной и интегральной формах для кинетически простых реакций и прогнозировать влияние температуры на скорость процесса;

Проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем;

Выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ, прогнозировать Влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях;

Определять характер движения жидкостей и газов; основные характеристики процессов тепло- и массопередачи; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса.

Использовать физико-химические основы переработки природных энергоносителей в производственной деятельности;

Исследовать и проводить эксперименты в области химии и химической технологии топлива;

Использовать новейшие достижения науки и современной вычислительной техники в области подготовки и переработки топлива;

Получать продукцию с заданными физико-химическими и эксплуатационными свойствами;

3. должен владеть:

-экспериментальными методами синтеза, очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений;

-методами проведения химического анализа и метрологической оценки его результатов;

-навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема;

-констант равновесия химических реакций при заданной температуре; давления насыщенного пара над индивидуальным веществом, состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах;

-методами определения констант скорости реакций различных порядков по результатам кинетического эксперимента;

-методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла, величины адсорбции и удельной поверхности, вязкости, критической концентрации мицеллообразования, электрокинетического потенциала; методами проведения дисперсионного анализа, синтеза дисперсных систем и оценки их агрегативной устойчивости;

-теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов, экспериментальными методами определения физико-химических свойств неорганических соединений;

-методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования;

-навыками проектирования простейших аппаратов химической промышленности;

-методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования.

-основными навыками грамотной эксплуатации основного технологического оборудования, уметь рассчитать основные размеры технологического оборудования и его прочностные характеристики.

-навыками решения конкретных технологических задач;

-навыками практических расчетов при исследовании реальных химических процессов переработки природных энергоресурсов;

-навыками работы на технологическом оборудовании, лабораторных установках и современных приборах и компьютерах;

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;

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

- 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.

-применять знания законов, теорий, уравнений, методов химической технологии при изучении и разработке процессов подготовки и переработки горючих ископаемых

-самостоятельно выполнять расчеты основных технологических параметров процессов подготовки и переработки горючих ископаемых

-применять физико-химические методы исследования и разделения для определения свойств горючих ископаемых

-выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях топлива и углеродных материалов

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 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. Волновые процессы. Основные законы	3	1	2	0	0	письменная работа
2.	Тема 2. Упругие волны	3	2	0	0	2	коллоквиум
3.	Тема 3. Электромагнитные волны	3	3	0	0	2	коллоквиум
4.	Тема 4. Повышение продуктивности и реанимация скважин с применением виброволнового воздействия	3	4	2	0	0	письменная работа
5.	Тема 5. Лабораторная работа № 1	3	5-6	0	0	4	коллоквиум
6.	Тема 6. Лабораторная работа № 2	3	7-8	0	0	4	коллоквиум
7.	Тема 7. Звукохимия. Научные основы, аппараты и технологии. 1 часть	3	9	1	0	0	письменная работа
8.	Тема 8. Звукохимия. Научные основы, аппараты и технологии. 2 часть	3	9	1	0	0	письменная работа
9.	Тема 9. Источники акустических колебаний, используемые в химико технологической аппаратуре	3	10-11	0	0	6	коллоквиум
10.	Тема 10. Звукохимия. Научные основы, аппараты и технологии. 3 часть	3	12	1	0	0	письменная работа
11.	Тема 11. Звукохимия. Научные основы, аппараты и технологии. 4 часть	3	12	1	0	0	письменная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
12.	Тема 12. Ультразвуковые устройства, монтируемые в химико технологическую аппаратуру	3	13-14	0	0	6	коллоквиум
13.	Тема 13. Вещество в состоянии плазмы	3	15	0	0	4	коллоквиум
.	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	зачет
	Итого			8	0	28	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Волновые процессы. Основные законы

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Упругие волны. Уравнение волны. Волновые уравнения. Скорость упругих волн. Энергия упругой волны. Стояче волны. Эффект Доплера для звуковых волн. Электромагнитные волны. Волновое уравнение электромагнитной волны. Плоская электромагнитная волна. Стоячая электромагнитная волна. Энергия электромагнитной волны. Импульс Электромагнитной волны. Эффект Доплера для электромагнитной волны. Излучение диполя.

Тема 2. Упругие волны

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Решение задач с применением технологического программного пакета Mathcad. Коллоквиум. Комплексное изучение и оценка влияния упругих волн на свойства нефтегазовых сред

Тема 3. Электромагнитные волны

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Решение задач с применением технологического программного пакета Mathcad. Коллоквиум. Оценка влияния электромагнитных волн на свойства нефтегазовых сред

Тема 4. Повышение продуктивности и реанимация скважин с применением виброволнового воздействия

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Особенности применения виброволнового воздействия в различных геолого-промысловых условиях, исходящие из его физической природы и влияния упругих колебаний на многообразие протекающих в продуктивном пласте явлений. Выявлена связь между параметрами упругих колебаний и характеристиками продуктивных пластов. Определены пороговые значения параметров колебаний, при превышении которых в пористой среде начинают заметно проявляться фильтрационные явления и эффекты декольматации. Получены обоснованные критерии эффективности воздействия для повышения производительности и реанимации скважин. Разработан ряд новых технологий и скважинных технических средств. Перспективность метода для интенсификации геотехнологических процессов добычи других полезных ископаемых (железных и молибденовых руд, алмазов и др.).

Тема 5. Лабораторная работа ◆ 1

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Экспериментальные исследования фильтрационных процессов и релаксационных явлений в нефтеводонасыщенных коллекторах при виброволновом воздействии. Исследование капиллярной пропитки нефтенасыщенных кернов под воздействием упругих колебаний.

Тема 6. Лабораторная работа ◆ 2

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Экспериментальные исследования фильтрационных процессов и релаксационных явлений в нефтеводонасыщенных коллекторах при виброволновом воздействии. Изменение структурно ? реологических свойств пластовых жидкостей при наложении колебаний.

Тема 7. Звукохимия. Научные основы, аппараты и технологии. 1 часть

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Техника и технология гидроакустического воздействия. Классификация.

Тема 8. Звукохимия. Научные основы, аппараты и технологии. 2 часть

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Краткие физические основы применения ультразвуковых и звуковых колебаний.

Тема 9. Источники акустических колебаний, используемые в химико технологической аппаратуре

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Лабораторная работа ◆ 1. Электромагнитные и электродинамические излучатели. Лабораторная работа ◆ 2. Магнитострикционные излучатели. Лабораторная работа ◆ 3. Пьезоэлектрические излучатели. Лабораторная работа ◆ 4. Генераторы для питания магнитострикционных и пьезоэлектрических излучателей. Лабораторная работа ◆ 5. Аэродинамические излучатели. Лабораторная работа ◆ 6. Гидродинамические излучатели. Лабораторная работа ◆ 7. Газоструйные излучатели.

Тема 10. Звукохимия. Научные основы, аппараты и технологии. 3 часть

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Ультразвуковая химико ? технологическая аппаратура для работы в жидкостях.

Тема 11. Звукохимия. Научные основы, аппараты и технологии. 4 часть

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Методы и аппаратура для контроля основных акустических параметров в ультразвуковой химико ? технологической аппаратуре. Ультразвуковые приборы для наблюдения, контроля и измерения.

Тема 12. Ультразвуковые устройства, монтируемые в химико технологическую аппаратуру

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Лабораторная работа ◆ 1. Магнитострикционные устройства. Лабораторная работа ◆ 2. Пьезоэлектрические устройства. Лабораторная работа ◆ 3. Гидродинамические устройства. Лабораторная работа ◆ 4. Ультразвуковые колонные аппараты для интенсификации различных химических процессов.

Тема 13. Вещество в состоянии плазмы

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Лабораторная работа ◆ 1. Квазинейтральность плазмы. Лабораторная работа ◆ 2. Движение частиц плазмы. Лабораторная работа ◆ 3. Применение плазмы в науке и технике.

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. Волновые процессы. Основные законы	3	1	подготовка к письменной работе	10	письменная работа
2.	Тема 2. Упругие волны	3	2	подготовка к коллоквиуму	5	коллоквиум

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Электромагнитные волны	3	3	подготовка к коллоквиуму	7	коллоквиум
4.	Тема 4. Повышение продуктивности и реанимация скважин с применением виброволнового воздействия	3	4	подготовка к письменной работе	5	письменная работа
5.	Тема 5. Лабораторная работа ◆ 1	3	5-6	подготовка к коллоквиуму	5	коллоквиум
6.	Тема 6. Лабораторная работа ◆ 2	3	7-8	подготовка к коллоквиуму	5	коллоквиум
7.	Тема 7. Звукохимия. Научные основы, аппараты и технологии. 1 часть	3	9	подготовка к письменной работе	5	письменная работа
8.	Тема 8. Звукохимия. Научные основы, аппараты и технологии. 2 часть	3	9	подготовка к письменной работе	5	письменная работа
9.	Тема 9. Источники акустических колебаний, используемые в химико технологической аппаратуре	3	10-11	подготовка к коллоквиуму	5	коллоквиум
10.	Тема 10. Звукохимия. Научные основы, аппараты и технологии. 3 часть	3	12	подготовка к письменной работе	5	письменная работа
11.	Тема 11. Звукохимия. Научные основы, аппараты и технологии. 4 часть	3	12	подготовка к письменной работе	7	письменная работа
12.	Тема 12. Ультразвуковые устройства, монтируемые в химико технологическую аппаратуру	3	13-14	подготовка к коллоквиуму	5	коллоквиум
13.	Тема 13. Вещество в состоянии плазмы	3	15	подготовка к коллоквиуму	3	коллоквиум
	Итого				72	

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.

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.

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

Тема 1. Волновые процессы. Основные законы

письменная работа , примерные вопросы:

1. Способы защиты от электромагнитных волн (письменная работа). 2. Вынужденные колебания (письменная работа). 3. Диссипативные структуры (письменная работа).

Тема 2. Упругие волны

коллоквиум , примерные вопросы:

Уравнение волны. Волновые уравнения. Скорость упругих волн. Энергия упругой волны. Стоячие волны. Эффект Доплера для звуковых волн.

Тема 3. Электромагнитные волны

коллоквиум , примерные вопросы:

Волновое уравнение электромагнитной волны. Плоская электромагнитная волна. Стоячая электромагнитная волна. Энергия электромагнитной волны. Импульс Электромагнитной волны. Эффект Доплера для электромагнитной волны. Излучение диполя.

Тема 4. Повышение продуктивности и реанимация скважин с применением виброволнового воздействия

письменная работа , примерные вопросы:

1. Физические основы виброволнового метода (письменная работа). 2. Поведение остаточных фаз нефти и воды и изменение относительных проницаемостей фаз (письменная работа). 3. Процесс декольматации призабойной зоны пласта (письменная работа). 4. Способы моделирования состояния жидких и взвешенных твердых фаз продуктивных пластов в поле упругих колебаний (письменная работа). 5. Пьезопроводнось пористых сред в поле упругих колебаний (письменная работа). 6. Коллекторские свойства и смачиваемость поверхности поровых сред (письменная работа). 7. Микроскопия поверхности твердой фазы и кольматанта поровых сред (письменная работа). 8. Атомно ? адсорбционный анализ коллекторов и кольматантов (письменная работа). 9. Величина виброусталости цеметного кольца скважины (письменная работа). 10. Возможность потери изоляции скважины (письменная работа). 11. Виброползучесть цементного камня в забойных условиях (письменная работа). 12. Конструкции скважинных генераторов (письменная работа). 13. Способы создания депрессий на пласт (письменная работа). 14. Автоматизированные средства контроля технологических процессов (перечислить и охарактеризовать каждый из них) обработок скважин (письменная работа). 15. Опытно ? промысловые работы и внедрения технологий интенсификации добычи нефти с применением виброволнового воздействия (письменная работа). 16. Перспективы применения виброволнового воздействия (письменная работа). 17. Перечислить нефтегазовые компании с подробным описанием технологии внедрения (письменная работа).

Тема 5. Лабораторная работа ◆ 1

коллоквиум , примерные вопросы:

1. ?Изучение процессов фильтрации жидкостей в поле упругих колебаний?. 2. ?Фильтрационные изменение проницаемости пористой среды и процессы декольматации под воздействием упругих колебаний?.

Тема 6. Лабораторная работа ◆ 2

коллоквиум , примерные вопросы:

3. ?Моделирование комплексного физико ? химического и виброволнового воздействия на призабойную зону пласта?. 4. ?Процессы передачи энергии упругих колебаний от скважинных генераторов в пласт?. 5. ?Технологии интенсификации добычи нефти и других полезных ископаемых с применением виброволнового воздействия?.

Тема 7. Звукохимия. Научные основы, аппараты и технологии. 1 часть

письменная работа , примерные вопросы:

1. Гидродинамические роторные излучатели акустических колебаний. Эволюция гидроакустической техники. (письменная работа). 2. Механизм гидроакустического воздействия (письменная работа). 3. Сферы применимости ГА ? аппаратов (письменная работа).

Тема 8. Звукохимия. Научные основы, аппараты и технологии. 2 часть

письменная работа , примерные вопросы:

4. Режимы работы ГА ? аппаратов (письменная работа). 5. Многороторные аппараты (письменная работа). 6. Факторы оптимизации энергетических затрат на диспергирование (письменная работа). 7. Получение суспензий и газовых эмульсий (письменная работа).

Тема 9. Источники акустических колебаний, используемые в химико технологической аппаратуре

коллоквиум , примерные вопросы:

Электромагнитные и электродинамические излучатели. Магнитострикционные излучатели. Пьезоэлектрические излучатели. Генераторы для питания магнитострикционных и пьезоэлектрических излучателей. Аэродинамические излучатели. Гидродинамические излучатели. Газоструйные излучатели.

Тема 10. Звукохимия. Научные основы, аппараты и технологии. 3 часть

письменная работа , примерные вопросы:

1. Ультразвуковое эмульгирование. Получение тонкодисперсных суспензий (письменная работа). 2. Ультразвуковая интенсификация процессов массообмена (письменная работа). 3. Ультразвуковое разделение многокомпонентных систем (письменная работа). 4. Ультразвуковая кристаллизация (письменная работа). 5. Ультразвуковое предотвращение инкрустации (письменная работа). 6. Действие ультразвука на химическое процессы (письменная работа).

Тема 11. Звукохимия. Научные основы, аппараты и технологии. 4 часть

письменная работа , примерные вопросы:

1. Акустика в нефтехимической технологии (письменная работа). 2. Акустические форсунки (письменная работа). 3. Распылители на основе акустической форсунки (письменная работа).

Тема 12. Ультразвуковые устройства, монтируемые в химико технологическую аппаратуру

коллоквиум , примерные вопросы:

Магнитострикционные устройства. Пьезоэлектрические устройства. Гидродинамические устройства. Ультразвуковые колонные аппараты для интенсификации различных химических процессов.

Тема 13. Вещество в состоянии плазмы

коллоквиум , примерные вопросы:

Квазинейтральность плазмы. Движение частиц плазмы. Применение плазмы в науке и технике.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

1. Системная классификация гидроакустической техники и технологии.
2. Техника гидроакустического воздействия.
3. Режимы работы гидроакустической техники.
4. Теория стробирования (конфигурирование звукового поля).
5. Теория ритмики (многороторные аппараты).
6. Профилирование роторов модулятора
7. Критерии типологизации гидроакустической техники
8. Фундаментальные научные исследования в области нелинейной волновой механики гидромеханических систем.

7.1. Основная литература:

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

2. Аюпов Д.А. Модификация нефтяных битумов деструктатами сетчатых эластомеров: автореферат диссертации на соискание ученой степени к.т.н.: специальность 05.23.05 / Аюпов Дамир Алиевич; [Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Казан. гос. архитектур.-строит. ун-т"].Казань: Б.и., 2011.18 с.

3. Смит В.А., Дильман А.Д. Основы современного органического синтеза: учебное пособие. - М.: Издательство: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 г. - 746 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3171.

7.2. Дополнительная литература:

1. Основы технической диагностики: Учебное пособие / В.А. Поляков. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 118 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-005711-8, 400 экз. http://znanium.com/bookread.php?book=391424

2. 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

3.Подвинцев, Илья Борисович. Нефтепереработка : практический вводный курс : [учебное пособие] / И. Б. Подвинцев .Долгопрудный : Интеллект, 2011 .119 с.

7.3. Интернет-ресурсы:

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

forum of gas from shale - www.energy.senate.gov

Oil&Gas Eurasia - http://www.oilandgaseurasia.ru/

Springer - http://www.springer.com

базы данных Belshtein, Gmelin и Patent Chemistry Database - http://www.reaxys.com/

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Волновые технологии и аппараты в нефтегазовом комплексе" 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 "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

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 21.04.01 "Нефтегазовое дело" и магистерской программе Освоение высоковязкой нефти и природных битумов .

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

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