

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Мундзаев Магомед Шавкатович

Должность: Ректор

Дата подписания: 26.06.2024 09:46:10

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbcd971a88b863a3825f9ba4304ce

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Грозненский государственный нефтяной технический университет
имени академика М.Д. Миллионщикова
Институт нефти и газа имени академика С.Н. Хаджиева

Кафедра «Бурение, разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

«УТВЕРЖДАЮ»
Первый проректор И.Г. Гайрабеков

«23» 05 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Физика нефтегазового пласта и физико-химические свойства пластовых флюидов»

Направление подготовки
21.04.01. «Нефтегазовое дело»

Профиль подготовки
«Технология воздействия на нефтяные залежи на завершающей стадии их разработки»

Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения
Очно - заочная

Грозный - 2024

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Физика нефтегазового пласта и физико-химические свойства пластовых флюидов» является приобретение студентами знаний об физических и химических свойствах пород и флюидов.

Задачами изучения дисциплины «Физика нефтегазового пласта и физико-химические свойства пластовых флюидов» являются приобретение студентами знаний о строении пластов и свойствах пород, являющихся вмещающим нефть и газ, свойствах нефти, газа и воды в пластовых условиях, взаимодействии пластовых жидкостей с породой, капиллярных и поверхностных явлениях, проявляющихся в пористой среде при движении пластовых жидкостей и оказывающих влияние на нефтеотдачу.

2. Место дисциплины в структуре общеобразовательной программы

Дисциплина «Физика нефтегазового пласта и физико-химические свойства пластовых флюидов» относится к дисциплинам по выбору из части математического и естественного цикла. Для изучения курса нужно владеть знаниями, полученными в курсах: гидравлика и нефтегазовая гидромеханика, геология нефти и газа, химия нефти и газа, физика, химия.

В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является **предшествующей** дисциплиной для курсов: физика нефтяного и газового пласта, повышение продуктивности скважин, разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений, технология и техника методов повышения нефтеотдачи, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
Общепрофессиональные		
ПК-3. Способен проводить обобщение и анализ научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задачи по интенсификации добычи нефти в условиях трудноизвлекаемых запасов на завершающей стадии разработки	ПК-3.1. Имеет представление о наиболее совершенных методах интенсификации притока нефти к забою скважин, в условиях трудноизвлекаемых запасов на завершающей стадии разработки, таких как гидроразрыв пласта, гидродинамическая активация, химические методы, физико-химических процессов. ПК-3.2. Способен анализировать научно-техническую информацию, выбирать оптимальные методики и средства для решения сложных задач по интенсификации притока к забоям скважин из трудноизвлекаемых запасов на завершающей стадии	Знать: - физико-химические процессы, производящийся в пласте и скважине при применении методов интенсификации добычи нефти в условиях трудноизвлекаемых запасов на завершающей стадии разработки - понимание физико-химических процессов, влияющих на добычу нефти и газа на завершающей стадии разработки месторождений. Уметь: -работать с профессиональными программными комплексами для математического, физического и компьютерного моделирования физико-химических процессов нефтегазодобычи в условиях трудноизвлекаемых запасов -определять перспективные направления инновационной деятельности и принимать эффективные управленческие, технологические и технические

	разработки, интерпретировать данные гидродинамических исследований для определения параметров пласта, оценки запасов и планирования разработки месторождений. ПК-3.3. Владеет навыками обобщения и анализа исследовательской работы в области совершенствования технологии добычи нефти и газа из пластов трудноизвлекаемыми запасами на завершающей стадии разработки и принятия обоснованных решений по выбору оптимальных методов увеличения дебитов с учетом экономической целесообразности.	решения при разработке месторождений с трудноизвлекаемыми запасами - делать прогнозы по развитию нефтегазовых систем на основе имеющихся данных и знаний о геологических процессах. Владеть: - навыками лидерства и управления командой специалистов при реализации проектов по разработке и эксплуатации месторождений. - навыками обеспечения безопасности работников и соблюдения экологических стандартов при эксплуатации месторождений. - навыками анализа результатов проведенных мероприятий и корректировки стратегии при необходимости. - навыками контроля качества гидродинамических исследований и обеспечение точности полученных результатов. - навыками проектирования разработки нефтяных месторождений с нетрадиционными источниками, учитывая специфику геологической структуры.
--	---	--

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов/ зач.ед.	Семестры
			3
		ОЗФО	ОЗФО
Аудиторные занятия (всего)		42/1,16	42/1,16
В том числе:			
Лекции		14/0,38	14/0,38
Практические занятия		28/0,77	28/0,77
Самостоятельная работа (всего)		102/2,83	102/2,83
В том числе:			
Доклады		22/0,61	22/0,61
Темы для самостоятельного изучения		40/1,11	40/1,11
Подготовка к зачету		20/0,56	20/0,56
Подготовка к практическим занятиям		20/0,56	20/0,56
Вид отчетности		зач.	зач.
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	144	144
	ВСЕГО в зач. единицах	4	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Лекц. зан. часы	Практ. зан. часы	Всего часов
		ОЗФО	ОЗФО	ОЗФО
1	Введение. Условия залегания нефти, воды и газа в месторождении	2	4	6
2	Физические свойства горных пород – коллекторов нефти и газа	2	4	6
3	Механические свойства горных пород.	2	2	4
4	Термические свойства горных пород		2	4
5	Физические свойства нефти	2	4	6
6	Физические свойства газа	2	4	6
7	Химический состав нефти и газа	2	4	6
8	Физические свойства пластовых вод	2	2	4
9	Свойства нефти в пластовых условиях		2	4

5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение	Содержание предмета, основные понятия и определения. История развития физики нефтяного и газового пласта
2	Условия залегания нефти, воды и газа в месторождении	Нефтяные ловушки и их типы. Состав нефтесодержащих пород. Расположение нефти, газа и воды в нефтяных и газовых залежах.
3	Физические свойства горных пород – коллекторов нефти и газа	Гранулометрический (механический) состав пород. Карбонатные и терригенные пород. Пористость горных пород. Проницаемость горных пород. Коллекторские свойства трещиноватых пород. Удельная поверхность горных пород.
4	Механические свойства горных пород	Упругие свойства горных пород. Пластичность горных пород.
5	Термические свойства горных пород	Теплоемкость горных пород. Коэффициент теплопроводности. Коэффициент температуропроводности.
6	Физические свойства нефти	Плотность, вязкость, газонасыщенность, давление насыщения газа в нефти. Приборы для исследования свойств пластовых нефтей.
7	Физические свойства газа	Плотность, вязкость, растворимость газов в нефти и воды, сжимаемость газа.
8	Химический состав нефти и газа	Парафин. Сернистые соединения нефти. Кислородные соединения нефти. Асфальто-смолистые вещества нефти.
9	Физические свойства пластовых вод	Плотность, тепловое расширение, сжимаемость, вязкость, объемный коэффициент.
10	Свойства нефти в пластовых условиях	Реологическая характеристика нефтей.

Лекционные занятия проводятся в форме лекций с использованием демонстрационных слайдов, презентаций и видеороликов, применяются информационные технологии. Проводится демонстрация конструкций элементов систем, схем. Перечень демонстрируемого материала и сами материалы представлены в ФОСах магистрантов по каждой дисциплине. Предусматривается самостоятельное выполнение отдельных иллюстраций в раздаточном материале.

5.4 Лабораторный практикум (не предусматриваются)

5.5 Практические занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Условия залегания нефти, воды и газа в месторождении	Определение коэффициента открытой пористости горных пород
2	Физические свойства горных пород – коллекторов нефти и газа	Определение коэффициента абсолютной проницаемости горных пород на аппарате ГК-5
3	Механические свойства горных пород	Определение карбонатности горных пород на приборе Кларка
4	Термические свойства горных пород	Изучение распределения пор по размерам
5	Физические свойства нефти	Определение нефтеводонасыщенности горных пород на аппарате Закса
6	Физические свойства газа	Определение сжимаемости горных пород на модернизированной установке Д.А. Антонова

На практических и лабораторных занятиях происходит закрепление теоретических знаний, обсуждение изученных тем и процессов, решение конкретных технических задач, подготовка к сдаче и сдача коллоквиумов по теме занятия или лабораторной работы; вовлечение магистрантов в проективную деятельность, подготовка и защита презентаций, рефератов, домашних заданий.

Практические (лабораторные) занятия проводятся с использованием необходимых технических и информационных материалов: подготовленные в виде таблиц, графиков, схем, принципиальных технологических схем и т.д. Магистрантам передается материал на электронном носителе. Материалы передаются обучающимся на кафедре или в библиотеке в электронном виде. На лабораторных занятиях материалы предоставляются методическим пособием, в котором изложены теоретические аспекты изучаемой темы, представлены схема установки необходимые графики расчетные формулы. Лабораторная, или научно-исследовательская работа выполняется на специализированных стендах, а также на основе разработанной компьютерной программы в виртуальной форме.

6. Самостоятельные работы магистрантов по дисциплине «Физика нефтегазового пласта и физико-химические свойства пластовых флюидов»

Одним из самых доступных и проверенных практикой путей повышения эффективности учебного занятия, активизация магистрантов является соответствующая организация и управление самостоятельной учебной работой. Она занимает исключительное место, потому что магистранты приобретают знания только в процессе личной самостоятельной учебной и научной деятельности.

Для текущего контроля в течение семестра предусматривается:

- оценка результатов выполнения и защиты индивидуальных расчетных заданий УНИРС и лабораторных работ;
- контрольные работы по материалам лекций и практических занятий с целью проведения рейтинговой аттестации в конце каждого месяца.

В конце семестра магистрант должен набрать минимум баллов, необходимый для допуска к сдаче экзамена (зачета). Итоговая оценка в каждом семестре выводится с учетом количества баллов, набранных в ходе текущей работы.

Самостоятельная работа включает подготовку к практическим занятиям, контрольным работам, выполнение расчетного задания ИТР, РГР в письменной форме, подготовку к зачету или экзамену. Самостоятельная работа выполняется также в виде реферата, доклада или презентации магистрантом по ниже представленным темам. Впоследствии магистранты представляют для защиты свои работы, в процессе оценивания происходит обсуждение работы, а также блиц опрос магистранта. При этом исполнитель может выбрать тему из предложенной тематики. В отдельных случаях тема может быть избрана магистрантом вне тематического списка рефератов предложенных преподавателем, такой путь выбора темы приветствуется и наиболее приемлем, если он не упрощает тематику задания.

При подготовке реферата магистранту предварительно следует подобрать различные литературные, периодические, нормативные, патентные и другие источники и материалы, систематизировать и обобщать при этом нужную информацию по теме.

6.1. Виды и формы самостоятельной работы

Самостоятельная работа магистрантов включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу (ТСР).

Текущая СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает.

6.2 Темы рефератов:

Таблица 5

1.	Зависимость проницаемости от пористости и размера пор
2.	Неоднородность коллекторских свойств пород. Статистические методы ее отображения
3.	Коллекторские свойства трещиноватых пород
4.	Напряженное состояние пород в условиях залегания в массиве и в районе горных выработок
5.	Упругие изменения коллекторов в процессе разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений
6.	Влияние давления на коллекторские свойства пород
7.	Термодинамические свойства газов и нефтегазовых смесей
8.	Изменение свойств нефти в пределах нефтеносной залежи
9.	Виды и схемы фазовых превращения
10.	Фазовое состояние системы нефть-газ при различных давлениях и температурах
11.	Краткая характеристика газогидратных залежей
12.	Влияние строения углеводородов, давления и температуры на фазовые превращения газоконденсатных систем
13.	Состояние переходных зон нефть-вода, нефть-газ и вода-газ
14.	Растворимость газов в воде под давлением

6.3. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- опросом при защите выполненных индивидуальных и практических расчетных заданий, рефератов;
- автоматизированным тестированием по тематике самостоятельной работы;
- оценкой результатов контрольных работ по материалам лекций и практических занятий с целью проведения рейтинговой аттестации;
- оценкой ответов на вопросы и задачи экзаменационных билетов.

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролирующих мероприятий:

- выполнение и защита индивидуальных домашних заданий;
- презентации по тематике исследований во время проведения конференц-недели;
- контрольные работы, тестирование;
- экзамен

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролирующих мероприятий предусмотрены следующие средства (фонд оценочных средств):

- вопросы текущего контроля для оценки текущей успеваемости магистрантов по дисциплине;
- контрольные вопросы, задаваемых при выполнении и защите практических заданий, вопросы для самоконтроля, вопросы тестирований, вопросы по идентификации схем, вопросы, выносимые на экзамен.

Текущий контроль по дисциплине обеспечивается путем устного опроса при защите заданий и тестировании.

6.4. Вопросы для самостоятельного изучения

Таблица 6

№ п/п	Тема для самостоятельного изучения
1	Зависимость проницаемости от пористости и размера пор
2	Неоднородность коллекторских свойств пород. Статистические методы ее отображения
3	Коллекторские свойства трещиноватых пород
4	Напряженное состояние пород в условиях залегания в массиве и в районе горных выработок
5	Упругие изменения коллекторов в процессе разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений
6	Влияние давления на коллекторские свойства пород
7	Термодинамические свойства газов и нефтегазовых смесей
8	Изменение свойств нефти в пределах нефтеносной залежи
9	Виды и схемы фазовых превращения
10	Фазовое состояние системы нефть-газ при различных давлениях и температурах
11	Краткая характеристика газогидратных залежей
12	Влияние строения углеводородов, давления и температуры на фазовые превращения газоконденсатных систем
13	Состояние переходных зон нефть-вода, нефть-газ и вода-газ
14	Растворимость газов в воде под давлением

Образец заданий для реферата

Тема: Коллекторские свойства трещиноватых пород

1. Введение
2. Содержание
3. Коллекторские свойства трещиноватых пород
4. Заключение
5. Список использованной литературы

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов

1. Гиматудинов Ш.К. Ширковский А.И. Физика нефтяного и газового пласта. Москва, 2005.
2. Андреев В.В., Уразаков К.Р., Далимов В.У. Справочник по добыче нефти Москва, 2000.

7. Фонды оценочных средств

Фонд оценочных средств дисциплины включает в себя:

- паспорт фонда оценочных средств по дисциплине;
- вопросы для проведения 1 рубежной аттестации;
- вопросы для проведения 2 рубежной аттестации;
- вопросы к зачету;

7.1. Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Какой способ измерения карбонатности пород в лабораториях физики пласта получил наибольшее распространение?
2. Что наиболее распространено в минералах, входящих в состав нефтесодержащих пород?
3. Что характеризует динамическая полезная емкость коллектора $P_{дин}$?
4. Когда впервые были написаны учебные пособия по курсу «Физика нефтяного пласта»?
5. Из чего состоят пласты, сложенные песками?
6. Если горная порода обладает свойствами, которые обеспечивают подвижность нефти и газа в её пустотном пространстве и, следовательно, возможность их извлечения, то как её называют?
7. Каким породам приурочена подавляющая часть месторождений нефти и газа?
8. Ситовой анализ сыпучих горных пород применяется для отсева фракций песка размером
9. Как принято называть давление, под которым находятся нефть, вода и газ в месторождении.
10. Как называется глубина в метрах, необходимая для повышения температуры на 1 град
11. Когда впервые были написаны учебные пособия по курсу «Физика нефтяного пласта»?
12. Пласты, сложенные песками, состоят из чего?
13. Насыщение образца породы жидкостью при проведении лабораторной работы по определению коэффициента открытой пористости горных пород производится под чем?
14. На чем основаны методы седиментационного разделения частиц по фракциям?
15. Возможность разрушения стеклянных частей аппаратуры увеличивается при появлении чего?
16. Если горная порода обладает свойствами, которые обеспечивают подвижность нефти и газа в её пустотном пространстве и, следовательно, возможность их извлечения, то как её называют?
17. Как называются пустоты, образованные межзерновыми пространствами и представляющие собой сложные капиллярные системы?
18. Под карбонатностью пород понимают содержание, каких в ней солей?
19. Как принято называть пустоты значительного размера, образовавшиеся в результате выщелачивания горной породы?
20. Что принято называть фиктивным грунтом?
21. Какой способ измерения карбонатности пород в лабораториях физики пласта получил наибольшее распространение?
22. Что наиболее распространено в минералах, входящих в состав нефтесодержащих пород?
23. Из чего состоят осадочные горные породы (исключая карбонатные) и чем они сцементированы?
24. Как называются пустоты, образовавшиеся в результате разрушения сплошности породы, как правило, под действием механических напряжений и характеризующиеся несоизмеримостью одного линейного размера по отношению к остальным?
25. Какую воду принято называть связанной или остаточной?
26. Под каким давлением, при работе с вакуумом возможно разрушение стеклянных частей аппаратуры?
27. Как располагаются в залежи нефть, газ и вода?
28. До каких размеров фракций для отсева песка сыпучих горных пород применяется ситовой анализ?

29. Как называется прирост давления на 1 м глубины?
30. Где располагаются нефть и газ в нефтяных и газовых залежах?
31. Под чем производится насыщение образца породы жидкостью при проведении лабораторной работы по определению коэффициента открытой пористости горных пород?
32. На чем основаны методы седиментационного разделения частиц по фракциям?
33. Какие приборы и материалы необходимо иметь для определения коэффициента открытой пористости пород?
34. Что подразумевают под проницаемостью горных пород?
35. Обладают ли осадочные породы проницаемостью?
36. Что принято понимать под эффективной или фазовой проницаемостью?
37. Что принято понимать под относительной проницаемостью?
38. К каким залежам приурочены породы большей частью связанные с трещинными коллекторами?
39. Как обычно характеризуется по результатам исследования ВНИГРИ открытость трещин нефтесодержащих пластов?
40. Что значительно осложняет полноту извлечения нефти из породы?
41. Перечислите наиболее важные механические свойства горных пород, с которыми приходится сталкиваться при разработке и эксплуатации нефтяных месторождений?
42. Что весьма важно знать в процессе эксплуатации месторождения?
43. Что происходит при нагрузке, соответствующей пределу прочности образца?
44. При каких напряжениях у большей части пород появляются необратимые пластические деформации при медленном нагружении?
45. До каких напряжений сохраняют упругие свойства, при нагружении, твердые горные породы?
46. Какие процессы, вызывающие изменение объема пор, являются обратимыми?
47. Объясните трансляционные движения?
48. Какой важнейший параметр характеризует проницаемость?
49. Что принято понимать под абсолютной проницаемостью пористой среды?
50. Каким линейным законом обычно пользуются для оценки проницаемости горных пород?
51. Какие мнения существуют о том, что составляет емкость трещинного коллектора?
52. Что называется удельной поверхностью пород?
53. Какие многие свойства горной породы определяются величиной удельной поверхности?
54. Чем может служить запас упругой энергии, освобождающийся при снижении давления?
55. Какие данные наряду с модулем упругости необходимы при изучении процессов искусственного воздействия на породы призабойной зоны скважин?
56. Перечислите основные факторы, определяющие физико-механические свойства породы?
57. Чем определяется характер зависимости между напряжением и деформацией?
58. Что обнаруживается при длительном действии постоянной нагрузки на образцы горных пород?
59. Что оказывают влияние на величину объема пор?
60. Какой возникает вопрос при изучении причудливого строения складок осадочных пород?
61. Что иногда является результатом пластических деформаций пород?
62. В результате чего происходят «пластические» деформации пластов песчаника, известняков, доломитов и других пород?
63. Где в России обнаружены месторождения нефти и газа с трещинными коллекторами?
64. На какие основные виды можно разделить коллекторы?
65. От чего зависит удельная поверхность пористых тел?
66. Что влияет на законы фильтрации, кроме объемных свойств жидкостей и газов?
67. О чем можно судить по скорости перераспределения давления при известных упругих свойствах пород и жидкостей?
68. Под действием чего, породы пластов в естественном состоянии находятся в упруго-сжатом состоянии?
69. Что усиливается по мере увеличения напряжения на сжатие?
70. Что постепенно уменьшаются в каждом цикле, при многократной нагрузке и разгрузке?
71. Вследствие чего происходят деформации пород нефтесодержащих пластов в процессе их эксплуатации?
72. Какие процессы, вызывающие изменение объема пор, являются необратимыми?

73. Является ли хрупкость или пластичность постоянным свойством пород?
74. Объясните межзерновое движение?
75. Когда важно знать пластические свойства горных пород?
76. Как условно разделяются горные породы?
77. Какое состояние нарушается при проведении горных выработок (т.е. когда пробурена скважина)?
78. Какие процессы, вызывающие изменение объема пор, являются обратимыми?

7.2. Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Как изменяется температура с возрастанием глубины в недра Земли и чем это обусловлено?
2. Чем характеризуются термические свойства горных пород?
3. Как изменяется коэффициент теплопроводности с увеличением плотности пород и их влажности?
4. Влияет ли минерализация пластовых вод на температуропроводность?
5. Как изменяется коэффициент теплопроводности с ростом пористости пород?
1. В каких различных состояниях могут находиться в залежи нефть, газ и газонефтяные смеси в зависимости от их состава, соотношения, давления и температуры?
2. Где может располагаться газ в залежи при большом его количестве?
3. При соблюдении, каких условий в газе могут раствориться значительные количества нефти подобно тому, как в бензине или других жидких углеводородах растворяются нефть и тяжелые битумы?
4. Как может залежать газонефтяная смесь в залежи, если количество газа в залежи по сравнению с объемом нефти мало, а давление достаточно высокое?
5. Как подразделяются залежи в зависимости от условий залегания и количественного соотношения нефти и газа?
6. Из чего на 99 % по элементарному составу состоят многие нефти?
7. Что содержится в небольших количествах в нефти кроме углерода и водорода?
8. Какие углеводороды наиболее широко представлены в нефти?
9. Какая группа углеводородов содержится в нефти кроме парафинов и наftenов?
10. Что представляет собой очищенный парафин?
11. В чем хорошо растворяется парафин?
12. В каких пределах колеблется плотность чистого парафина при температуре 15° С?
13. При какой температуре происходит плавление парафина?
14. Из каких двух твердых групп углеводородов состоит парафин, резко отличающихся друг от друга по свойствам?
15. Какой углеводородный состав называют Парафинами?
16. Какой углеводородный состав называют Церезинами?
17. Чем отличаются парафины и церезины кроме их состава?
18. Какой вид кристаллов образуют парафины?
19. Какой вид кристаллов образуют церезины?
20. В каких углеводородных соединениях содержится кислород?
21. Перечислите физические свойства наftenовых кислот?
22. С чем сходны по химическим свойствам наftenовые кислоты?
23. Что образуют наftenовые кислоты со щелочами, с чем они вступают в реакцию и что образуют?
24. Какой процент содержания наftenовых кислот во всех нефтях?
25. Какой процент содержания фенолов, жирных кислот и их производных во всех нефтях?
26. Какой процент содержания серы в нефти?
27. Какие органические сернистые соединения найдены в нефти?
28. Напишите о физических свойствах Метилмеркаптан (CH_3SH), Этилмеркаптан и высшие гомологи?
29. Какое вредное влияние оказывает сероводород на металлическое оборудование?
30. Какой процент содержания асфальто-смолистых веществ в нефтях СНГ?
31. В каких нефтях содержится наибольшее количество смол?
32. Напишите о физических свойствах АСВ?

33. Какие химические элементы содержатся в асфальтенах кроме углерода и водорода?
34. Какие химические элементы содержатся в асфальтогеновых кислотах кроме углерода и водорода?
35. В чем выражают содержание компонентов нефти?
36. В каких пределах колеблется плотность нефти при стандартной температуре 20° С и нормальном атмосферном давлении?
37. Чем определяются плотность нефтей?
38. С повышением температуры плотность уменьшается за счет объемного расширения. Какую поправку необходимо вводить для приведения плотности нефти к стандартным условиям (20° С)?
39. Что характеризует динамическая вязкость или величина внутреннего трения нефти?
40. Какая единица измерения принята в Международной системе за единицу вязкости?
41. Вязкость пластовых жидкостей обычно намного ниже 1 Н • сек/м² и поэтому в промысловой практике можно использовать внесистемные дольные единицы вязкости. Перечислите их?
42. Для технических целей часто пользуются также кинематической вязкостью ν , за которую принимают отношение чего к чему?
43. Какая единица измерения кинематической вязкости служит в Международной системе (СИ)?
44. Для измерения динамической и кинематической вязкостей обычно пользуются стандартными капиллярными вискозиметрами. Перечислите некоторые из них?
45. Каким параметром иногда пользуются для оценки качеств нефти и нефтепродуктов? Этот параметр показывает, во сколько раз динамическая вязкость данной жидкости больше или меньше динамической вязкости воды при определенной температуре.
46. Как называется прибор, в котором происходят измерения путем сравнения времени истечения из отверстия равных объемов исследуемой жидкости и воды при 20° С?
47. В каких пределах меняется динамическая вязкость товарных нефтей?
48. Вязкость нефтей возрастает при уменьшении содержания в них чего?
49. Вязкость всех нефтей сильно падает с повышением
50. В пластовых условиях физические свойства нефти значительно отличаются от свойств ее на поверхности. Чем это объясняется?
51. Как называют компоненты нефти, переходящие в нормальных состояниях в газообразное состояние?
52. Что подразумевается под объемом газа, выделившегося из единицы объема пластовой нефти при снижении давления и температуры до стандартных условий (давление 0,1 МПа и температура 20 °С)?
53. Что характеризует степень насыщения нефти газом?
54. Что характеризуется изменение объема нефти в результате действия пластового давления, температуры, растворенного газа?
55. В каких пределах обычно изменяется объемный коэффициент?
56. Что характеризует разницу между объемом пластовой и дегазированной нефти, отнесенную к объему нефти в пластовых условиях?
57. Каким коэффициентом характеризуют влияние давления на изменение объема нефти при давлениях насыщения, когда весь газ находится в растворенном состоянии?
58. В каком состоянии почти всегда залегает газ в нефтяном месторождении совместно с нефтью?
59. В каком состоянии при нормальных условиях находятся углеводороды от метана CH_4 до бутана C_4H_{10} ?
60. Для характеристики газовых смесей – природных газов – используют те же показатели, что и для индивидуальных газов. Перечислите их?
61. Газы, добываемые из чисто газовых месторождений, состоят почти из метана, в них отсутствуют тяжелые фракции, способные перейти в жидкое состояние при нормальных условиях. Как их называют?
62. Как называют газы из газоконденсатных месторождений содержащих и более тяжелые компоненты, которые при нормальном давлении могут представлять собой жидкость?
63. Конденсаты различных месторождений заметно отличаются по фракционному и химическому составам. Как их различают по преимущественному содержанию тех или иных углеводородов?

64. Как изменяется вязкость газов с увеличением давления?
65. Что залегает в большинстве месторождений вместе с нефтью и газом?
66. Как принято называть воды, заполняющие поры коллектора под залежью и вокруг нее?
67. Как называют воды, приуроченные к водоносным пропласткам, залегающим в самом нефтеносном пласте?
68. Как называют воду, оставшуюся в залежи со времени ее образования?
69. В каких пределах колеблется минерализация вод нефтяных месторождений?

7.3. Вопросы к зачету

1. Основные понятия и определения из курса «Физика пласта».
2. История развития физики нефтяного и газового пласта
3. Состав нефтесодержащих пород.
4. Расположение нефти, газа и воды в нефтяных и газовых залежах.
5. Гранулометрический (механический) состав пород.
6. Карбонатность пород.
7. Пористость горных пород.
8. Проницаемость горных пород.
9. Коллекторские свойства трещиноватых пород.
10. Удельная поверхность горных пород.
11. Упругие свойства горных пород.
12. Пластичность горных пород.
13. Теплоемкость горных пород.
14. Коэффициент теплопроводности.
15. Коэффициент температуропроводности.
16. Плотность нефти
17. Вязкость нефти
18. Газонасыщенность
19. Давление насыщения нефти.
20. Приборы для исследования свойств пластовых нефтей.
21. Плотность газа
22. Вязкость газа
23. Растворимость газов в нефти
24. Сжимаемость газа.
25. Парафин.
26. Сернистые соединения нефти.
27. Кислородные соединения нефти.
28. Асфальто-смолистые вещества нефти.
29. Плотность пластовых вод
30. Тепловое расширение пластовых вод
31. Сжимаемость пластовых вод
32. Вязкость пластовых вод
33. Объемный коэффициент.
34. Растворимость газов в нефти и воде
35. Давление насыщения
36. Реологическая характеристика нефтей.

Образцы ФОС

Образец для лабораторного задания

Вязкость пластовых вод
Введение
2. Содержание
3. Вязкость пластовых вод
Заключение
Использованная литература

Для зачета
Образец билета

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. акад. М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА
Институт нефти и газа

Дисциплина «Физика нефтегазового пласта и физико-химические свойства пластовых флюидов»

Институт нефти и газа Профиль подготовки «Технология воздействия на нефтяные залежи на завершающей стадии их разработки»

Билет 1

1. Вязкость газа
2. Растворимость газов в нефти и воде
3. Проницаемость горных пород.

Утверждаю:

«___» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____

7.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
ПК-3. Способен проводить обобщение и анализ научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задачи по интенсификации добычи нефти в условиях трудноизвлекаемых запасов на завершающей стадии разработки					
Знать: наиболее совершенные методы интенсификации притока нефти к забою скважин, в условиях трудноизвлекаемых запасов на завершающей стадии разработки, таких как гидроразрыв пласта, гидродинамическая активация, химические методы, физико-химических процессов..	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Задания для контрольной работы, темы докладов, вопросы на зачет
Уметь: анализировать научно-техническую информацию, выбирать оптимальные методики и средства для решения сложных задач по интенсификации притока к забоям скважин из трудноизвлекаемых запасов на завершающей стадии разработки, интерпретировать данные гидродинамических исследований для определения параметров пласта, оценки запасов и планирования разработки месторождений.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками обобщения и анализа исследовательской работы в области совершенствования технологии добычи нефти и газа из пластов трудноизвлекаемыми запасами на завершающей стадии разработки и принятия обоснованных решений по выбору оптимальных методов увеличения дебитов с учетом экономической целесообразности.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Таблица 8

№ п/п	Вид занятия (лк, лб, с.р.)	Наименование необходимой учебной литературы по дисциплине	Автор	Издательство, год издания	Наличие литературы
Основная литература					
1	лк, лб, с.р., реферат	Физика нефтяного и газового пласта	Гиматудинов Ш.К. Ширковский А.И.	Москва, 2005.	Библиотека ГГНТУ
2	лк, лб, с.р., реферат	Справочник по добыче нефти	Андреев В.В., Уразаков К.Р., Далимов В.У.	Москва, 2000.	Библиотека ГГНТУ
3	лк, лб, с.р., реферат	Физические основы технологии добычи нефти	Маскет М.	Москва, 2004.	Библиотека ГГНТУ
Дополнительная литература					
4	с.р., реферат	Физика нефтяного пласта	Гиматудинов Ш.К.	Недра, 1971	Библиотека ГГНТУ Кафедра «БРЭНГМ»
5	с.р., реферат	Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых скважин	Бойко В.С.	Недра, 1990	Библиотека ГГНТУ
6	лк, лб, с.р., реферат	Физика нефтяного и газового пласта	Гиматудинов Ш.К., Ширковский А.И.	Москва, 1982.	Библиотека ГГНТУ
7	лк, лб, с.р., реферат	Физика пласта, добыча и подземное хранение газа	Ермилов О.М., Ремизов В.В., Ширковский А.И., Чугунов Л.С.	Москва, 1996.	Библиотека ГГНТУ, Кафедра «БРЭНГМ»
Интернет-ресурсы					
8	лк, лб, с.р., реферат	Физика нефтяного и газового пласта, Физика нефтяного пласта	http://www.ogbus.ru		
10	лк, лб, с.р., реферат	Физика нефтяного и газового пласта, Физика нефтяного пласта	http://water-control.narod.ru		
11	лк, лб, с.р., реферат	Oil-Info.ru Информационный сайт инженеров нефти и газа	http://www.oil-info.ru		
12	лк, лб, с.р., реферат	3 электронно-библиотечные системы ЭБС «Лань» http://e.lanboor.com			

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Физика пласта»

При чтении лекций используется персональный компьютер, экран и монитор.

Технические средства обучения – сосредоточены в компьютерной лаборатории кафедры «БРЭНГМ» (лаб. 2-35, 2-33, 2-30, 2-23).

В лаборатории содержатся электронные версии методических указаний к выполнению лабораторных работ.

Электронные плакаты. Демонстрационные комплексы на базе мультимедиа-проектора (комплект электронных плакатов на CD, мультимедиа-проектор BENQ, ноутбук, экран 1,5х1,5 м):

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки магистра 21.04.01 «Нефтегазовое дело».

Методические указания по освоению дисциплины «Физика нефтегазового пласта и физико-химические свойства пластовых флюидов»

1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Обучение по дисциплине «Физика нефтегазового пласта и физико-химические свойства пластовых флюидов» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, практические/семинарские занятия);
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, практическим занятиям, докладам, индивидуальная консультация с преподавателем);
3. Интерактивные формы проведения занятий (коллоквиум, лекция-дискуссия, групповое решение кейса и др. формы).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 – 15 минут);
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут);
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу);
4. При подготовке к практическому занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации.

2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая

наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим/семинарским занятиям.

На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике семинарских занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к семинарскому занятию.

1. Ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы.

2. Проработать конспект лекций.

3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

4. Ответить на вопросы плана практического занятия.

5. Выполнить домашнее задание.

6. Проработать тестовые задания и задачи.

7. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

3. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Физика нефтегазового пласта и физико-химические свойства пластовых флюидов» - это углубление и расширение знаний в области нефтегазового дела; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы

овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к практическому занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить реферат и выступить с ним на практическом занятии. Практическое занятие - это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять и задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При подготовке к контрольной работе обучающийся должен повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, используя конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется: непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, практических занятиях; в контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.; в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Виды СРС и критерии оценок

1. Реферат
2. Участие в мероприятиях

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления, обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

Составитель:

к.т.н., доцент кафедры "БРЭНГМ"



/А.Ш. Халадов/

Согласовано:

зав. кафедрой «БРЭНГМ», к.т.н., доцент



/А.Ш. Халадов/

Руководитель ОП направленности (профиля)
«Технология воздействия на нефтяные залежи на
завершающей стадии их разработки», к.т.н., доцент



/А.Ш. Халадов/

Директор ДУМР, к.ф-м.н., доцент



/М.А. Магомаева/