

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Д.МИЛЛИОНЩИКОВА

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

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
« 1 » 09 20 21 г. протокол № 1
Заведующий кафедрой
А.Ш.Халадов
(подпись)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«Физика пласта»

Направление

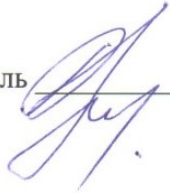
21.03.01 - «Нефтегазовое дело»

Профиль подготовки

«Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Составитель  Р.Х.Моллаев

Грозный – 2021

ПАСПОРТ
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«Физика пласта»
(наименование дисциплины)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Введение. Условия залегания нефти, воды и газа в месторождении	ПК-1, ПК-2	Практическая работа, тест, билеты
2.	Физические свойства горных пород – коллекторов нефти и газа	ПК-1, ПК-2	Практическая работа, тест, билеты
3.	Механические свойства горных пород.	ПК-1, ПК-2	Практическая работа, тест, билеты
4.	Термические свойства горных пород	ПК-1, ПК-2	Практическая работа, тест, билеты
5.	Физические свойства нефти	ПК-1, ПК-2	Практическая работа, тест, билеты
6.	Физические свойства газа	ПК-1, ПК-2	Практическая работа, тест, билеты
7.	Химический состав нефти и газа	ПК-1, ПК-2	Практическая работа, тест, билеты
8.	Физические свойства пластовых вод	ПК-1, ПК-2	Практическая работа, тест, билеты

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Практическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом	Комплект заданий для выполнения практических работ
2	Доклад	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление По решению определенной учебно- практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов
3	Тесты	Проверки навыков, учебных умений, практических умений	Варианты теста
4	Экзамен	Итоговая форма оценки знаний	Билеты к экзамену

Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Содержание раздела
1	Физические свойства горных пород – коллекторов нефти и газа	Определение коэффициента открытой пористости горных пород
2		Определение коэффициента абсолютной проницаемости горных пород на аппарате ГК-5
3		Определение карбонатности горных пород на приборе Кларка
5	Механические свойства горных пород	Определение сжимаемости горных пород на модернизированной установке Д.А. Антонова
6		Определение нефтеводонасыщенности горных пород на аппарате Закса

Образец Лабораторная №2

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА АБСОЛЮТНОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ ГОРНЫХ ПОРОД НА АППАРАТЕ ГК-5

2.1. Общие положения

Проницаемость горных пород - это свойство горных пород пропускать сквозь себя жидкости и газы при наличии перепада давления.

Наряду с пористостью, проницаемость является важнейшим параметром нефтяного и газового коллектора. Проницаемость коллектора определяет пропускную способность пористой среды, производительность нефтяных и газовых скважин и, в известной степени, коэффициент нефтегазоотдачи пластов. Только такие нефтесодержащие пласты имеют промышленное значение, которые при большой пористости обладают хорошей проницаемостью.

Для характеристики проницаемости пород нефтегазосодержащих пластов введены понятия абсолютной, эффективной и относительной проницаемости. Для характеристики только физических свойств пород используется ее абсолютная проницаемость.

Абсолютная проницаемость горных пород - это способность горных пород при наличии градиента давления и полном насыщении пустотного пространства пропускать через себя невзаимодействующие с породообразующими минералами флюиды. Для этой цели обычно используется воздух или газ, так как установлено, что при движении жидкостей в пористой среде на величину ее проницаемости оказывают влияние физико-химические свойства жидкостей.

Для оценки коэффициента проницаемости горных пород обычно пользуются линейным законом фильтрации Дарси, по которому скорость фильтрации жидкости в пористой среде пропорциональна градиенту давления и обратно пропорциональна динамической вязкости:

$$v = \frac{Q}{F} = \frac{k \times \Delta P}{0,981 \times 10^5 \times \mu \times L}, \quad (2.1)$$

где Q - объемный расход жидкости;
v - скорость фильтрации;
 μ - динамическая вязкость жидкости;
F - площадь фильтрации;
 ΔP - перепад давления;
L - длина пористой среды.

В этом уравнении способность породы пропускать через себя жидкость и газы характеризуется коэффициентом проницаемости пористой среды. Коэффициент проницаемости горных пород измеряют в м² чаще в мкм². Между ними существует соотношение: 1 м² = 10¹² мкм².

2.2. Описание лабораторной установки

Установка для определения газопроницаемости пород ГК-5 (рис. 2.1) состоит из: компрессора 1 для подачи воздуха; редуктора 4 для регулирования давления после компрессора; манометра 2 для замера давления перед редуктором; трубки 5 с хлористым кальцием для осушки воздуха; кернодержателя для размещения образца породы 7; газового счетчика 11 для замера расхода воздуха; воздушного фильтра 3; вентиля 9; манометра 10, служащего для измерения давления на входе керна. Кроме того, необходимо иметь барометр для измерения атмосферного давления и секундомер.

Запрещается включать компрессор без защитного кожуха и исправного заземляющего устройства. Включение компрессора в сеть производить сухими руками в электророзетку напряжением 220 В в присутствии лаборанта. На электророзетку и электропроводку нельзя класть книги, сумки, портфели и другие предметы. Электророзетка должна быть исправна.

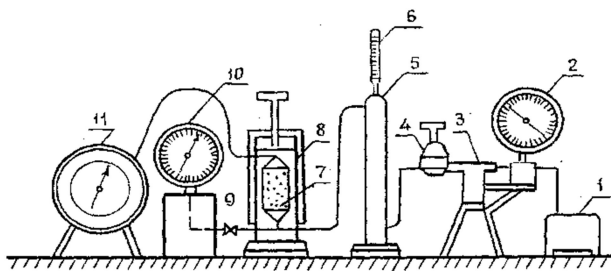


Рис. 2.1. Схема установки для определения коэффициента абсолютной проницаемости горных пород ГК-5

2.3. Порядок проведения лабораторной работы

Работа по измерению газопроницаемости горных пород выполняется в следующей последовательности:

1. изучают устройство установки ГК-5;
2. берут у лаборанта сведения о диаметре и длине образца породы. Разбирать кернодержатель, в котором находится образец, не рекомендуется;
3. редуктором 4 устанавливают давление перед образцом породы. Записывают показание манометра 10;
4. используя газовый счетчик, с помощью секундомера измеряют время T , в течение которого через образец породы проходит 2000 см^3 воздуха;
5. устанавливают более высокое давление перед образцом породы и снова записывают показание манометра, счетчика и секундомера;
6. измерения производят еще при третьем давлении перед образцом;
7. снимают показание барометра, столба ртути и термометра, $^{\circ}\text{C}$.

Исходные данные и результаты измерения записывают в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Исходные данные для расчета коэффициента газопроницаемости пород						
Длина керна, см	Диаметр керна, см	Площадь керна, см^2	Температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$	Вязкость воздуха, $\text{мПа}\cdot\text{с}$	Барометрическое давление	
					в мм рт. ст	в Па

Вязкость воздуха при различных температурах приводится в табл.2.2. При отыскании вязкости воздуха для промежуточных температур применяют линейную интерполяцию.

Таблица 2.2

Вязкость воздуха при различных температурах	
Температура, $^{\circ}\text{C}$	Вязкость воздуха, $\text{мПа}\cdot\text{с}$
0	0,0171
10	0,0176
20	0,0181
30	0,0186

2.4. Обработка результатов измерений

Коэффициент абсолютной проницаемости породы определяется по формуле:

$$k = \frac{0,98 \times 10^5 \times \overline{Q}_e \times \mu_e \times L}{F(P_1 - P_2)}, \quad (2.2)$$

где k - коэффициент проницаемости керна, мкм^2 ;
 μ - динамическая вязкость воздуха, $\text{мПа}\cdot\text{с}$;
 F - площадь поперечного сечения образца породы, см^2 ;
 L - длина образца породы, см;
 P_1 - абсолютное давление газа при входе в образец, Па;
 P_2 - абсолютное давление газа на выходе из образца, Па. Следует помнить, что $1 \text{ кгс/см} = 98066,5 \text{ Па}$; $1 \text{ мм столба ртути} = 133,322 \text{ Па}$;

Q_r - расход газа при среднем давлении, $\text{см}^3/\text{с}$

Расход газа при среднем давлении в породе, исходя из закона Бойля Мариотта, рассчитывается по формуле:

$$\overline{Q}_e = \frac{2 \times Q \times P_2}{P_1 + P_2} \quad (2.3)$$

Давление газа при входе в образец P_1 определяется, Па

$$P_1 = P_{\text{бар}} + P_{\text{ман}}, \quad (2.4)$$

где P - избыточное давление воздуха перед образцом по манометру, Па.
Давление газа на выходе из образца в нашей установке практически равно $P_2 = P_{\text{бар}}$

Перед вычислением коэффициента газопроницаемости строят график, $\overline{Q}_z = f(P_1 - P_2)$. Пример построения зависимости $\overline{Q}_z = f(P_1 - P_2)$ при фильтрации воздуха через пористую среду приведен на рис.2.2. Если замеры были произведены аккуратно, то точки должны располагаться на одной прямой, исходящей из начала координат. Точки, далеко отстоящие от этой прямой, при вычислении не используются.

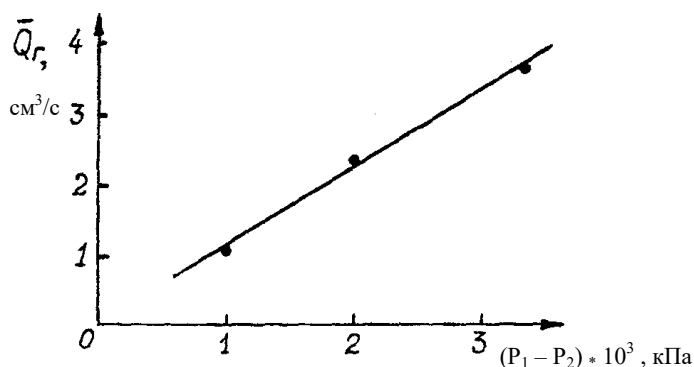


Рис. 22. Зависимость расхода газа от перепада давления

После вычисления коэффициента проницаемости при различных перепадах давления определяют среднее арифметическое значение K_{cp} . Результаты расчетов представляют в виде табл. 2.3.

Таблица 2.3

Расчет коэффициента абсолютной проницаемости пород.

Номер опыта	$P_{\max}, \text{ Па}$	$P_1, \text{ Па}$	$P_2, \text{ Па}$	$P_1 + P_2, \text{ Па}$	$\omega, \text{ см}^3$	$\tau, \text{ с}$	$Q_z, \text{ см}^3/\text{с}$	$\overline{Q}_z, \text{ см}^3/\text{с}$	$\frac{P_1 - P_2}{P_1 + P_2}$	$K, \text{ мкм}^2$	$K_{cp}, \text{ мкм}^2$
1											
2											
3											

2.5. Определение погрешности измерений

При определении абсолютной проницаемости по газу считается допустимой относительная погрешность, равная 5%. Это величина регламентирует требования к точности измерения всех величин, входящих в расчетные формулы (2.2) и (2.3). Относительная ошибка при определении коэффициента абсолютной проницаемости определяется таким образом:

$$\frac{\Delta k}{k} = \pm \left(\frac{\Delta \overline{Q}_z}{\overline{Q}_z} + \frac{\Delta \mu}{\mu} + \frac{\Delta L}{L} + \frac{\Delta F}{F} + \frac{\Delta P_1 + \Delta P_2}{P_1 - P_2} \right), \quad (2.5)$$

причем:

$$\frac{\Delta \overline{Q}_z}{\overline{Q}_z} = \frac{\Delta Q}{Q} + \left[\frac{(1 - P_6) \times (P_1 + P_2)}{2 \times P_6 + P_1 + P_2} + \frac{\Delta P_6}{P_6} + \frac{\Delta P_1}{2 \times P_6 + P_1 + P_2} + \frac{\Delta P_2}{2 \times P_6 + P_1 + P_2} \right] \quad (2.6)$$

Измерение геометрических размеров обычно производится штангенциркулем с точностью 0,01 см. Тогда относительные ошибки $\Delta L/L$ и $\Delta F/F$ будут составлять 0,01. Относительная ошибка за счет изменения вязкости воздуха из-за колебаний температуры в комнате, где производятся измерения, составляет величину 0,01. Измерение давления следует производить образцовыми манометрами, имеющими класс точности не менее 0,4. Величина измеряемых давлений должны составлять не менее 0,6 всей шкалы манометра. Из условия минимизации относительной ошибки следует, что измерение расхода газа следует производить с относительной погрешностью не более $\pm 0,01$. Это достигается при накоплении объема газа не менее 2000 см^3 и измерении времени до десятых долей секунды.

Вопросы к первой рубежной аттестации

- Какой способ измерения карбонатности пород в лабораториях физики пласта получил наибольшее распространение?
- Что наиболее распространено в минералах, входящих в состав нефтесодержащих пород?
- Что характеризует динамическая полезная емкость коллектора $P_{дин}$?
- Когда впервые были написаны учебные пособия по курсу «Физика нефтяного пласта»?
- Из чего состоят пласты, сложенные песками?
- Если горная порода обладает свойствами, которые обеспечивают подвижность нефти и газа в её пустотном пространстве и, следовательно, возможность их извлечения, то как её называют?
- Каким породам приурочена подавляющая часть месторождений нефти и газа?
- Ситовой анализ сыпучих горных пород применяется для отсева фракций песка размером
- Как принято называть давление, под которым находятся нефть, вода и газ в месторождении.
- Как называется глубина в метрах, необходимая для повышения температуры на 1 град
- Когда впервые были написаны учебные пособия по курсу «Физика нефтяного пласта»?
- Пласты, сложенные песками, состоят из чего?
- Насыщение образца породы жидкостью при проведении лабораторной работы по определению коэффициента открытой пористости горных пород производится под чем?
- На чем основаны методы седиментационного разделения частиц по фракциям?
- Возможность разрушения стеклянных частей аппаратуры увеличивается при появлении чего?
- Если горная порода обладает свойствами, которые обеспечивают подвижность нефти и газа в её пустотном пространстве и, следовательно, возможность их извлечения, то как её называют?
- Как называются пустоты, образованные межзерновыми пространствами и представляющие собой сложные капиллярные системы?
- Под карбонатностью пород понимают содержание, каких в ней солей?
- Как принято называть пустоты значительного размера, образовавшиеся в результате выщелачивания горной породы?
- Что принято называть фиктивным грунтом?
- Какой способ измерения карбонатности пород в лабораториях физики пласта получил наибольшее распространение?
- Что наиболее распространено в минералах, входящих в состав нефтесодержащих пород?
- Из чего состоят осадочные горные породы (исключая карбонатные) и чем они сцементированы?
- 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?
- Какую воду принято называть связанной или остаточной?
- Под каким давлением, при работе с вакуумом возможно разрушение стеклянных частей аппаратуры?
- Как располагаются в залежи нефть, газ и вода?
- До каких размеров фракций для отсева песка сыпучих горных пород применяется ситовой анализ?
- Как называется прирост давления на 1 м глубины?
- Где располагаются нефть и газ в нефтяных и газовых залежах
- Под чем производится насыщение образца породы жидкостью при проведении лабораторной работы по определению коэффициента открытой пористости горных пород?
- На чем основаны методы седиментационного разделения частиц по фракциям?

Какие приборы и материалы необходимо иметь для определения коэффициента открытой пористости пород?

Что подразумевают под проницаемостью горных пород?

Обладают ли осадочные породы проницаемостью?

Что принято понимать под эффективной или фазовой проницаемостью?

Что принято понимать под относительной проницаемостью?

К каким залежам приурочены породы большей частью связанные с трещинными коллекторами?

Как обычно характеризуется по результатам исследования ВНИГРИ открытость трещин нефтесодержащих пластов?

Что значительно осложняет полноту извлечения нефти из породы?

Перечислите наиболее важные механические свойства горных пород, с которыми приходится сталкиваться при разработке и эксплуатации нефтяных месторождений?

Что весьма важно знать в процессе эксплуатации месторождения?

Что происходит при нагрузке, соответствующей пределу прочности образца?

При каких напряжениях у большей части пород появляются необратимые пластические деформации при медленном нагружении?

До каких напряжений сохраняют упругие свойства, при нагружении, твердые горные породы?

Какие процессы, вызывающие изменение объема пор, являются обратимыми?

Объясните трансляционные движения?

Какой важнейший параметр характеризует проницаемость?

Что принято понимать под абсолютной проницаемостью пористой среды?

Каким линейным законом обычно пользуются для оценки проницаемости горных пород?

Какие мнения существуют о том, что составляет емкость трещинного коллектора?

Что называется удельной поверхностью пород?

Какие многие свойства горной породы определяются величиной удельной поверхности?

Чем может служить запас упругой энергии, освобождающийся при снижении давления?

Какие данные наряду с модулем упругости необходимы при изучении процессов искусственного воздействия на породы призабойной зоны скважин?

Перечислите основные факторы, определяющие физико-механические свойства породы?

Чем определяется характер зависимости между напряжением и деформацией?

Что обнаруживается при длительном действии постоянной нагрузки на образцы горных пород?

Что оказывают влияние на величину объема пор?

Какой возникает вопрос при изучении причудливого строения складок осадочных пород?

Что иногда является результатом пластических деформаций пород?

В результате чего происходят «пластические» деформации пластов песчаника, известняков, доломитов и других пород?

Где в России обнаружены месторождения нефти и газа с трещинными коллекторами?

На какие основные виды можно разделить коллекторы?

От чего зависит удельная поверхность пористых тел?

Что влияет на законы фильтрации, кроме объемных свойств жидкостей и газов?

О чем можно судить по скорости перераспределения давления при известных упругих свойствах пород и жидкости?

Под действием чего, породы пластов в естественном состоянии находятся в упруго-сжатом состоянии?

Что усиливается по мере увеличения напряжения на сжатие?

Что постепенно уменьшаются в каждом цикле, при многократной нагрузке и разгрузке?

Вследствие чего происходят деформации пород нефтесодержащих пластов в процессе их эксплуатации?

Какие процессы, вызывающие изменение объема пор, являются необратимыми?

Является ли хрупкость или пластичность постоянным свойством пород?

Объясните межзерновое движение?

Когда важно знать пластические свойства горных пород?

Как условно разделяются горные породы?

Какое состояние нарушается при проведении горных выработок (т.е. когда пробурена скважина)?

Какие процессы, вызывающие изменение объема пор, являются обратимыми?

Образец теста для 1 аттестации

Ф.И.О. студента _____

АТТЕСТАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Какие процессы, вызывающие изменение объема пор, являются обратимыми?
2. Объясните трансляционные движения?
3. Какой важнейший параметр характеризует проницаемость?

Вопросы ко второй рубежной аттестации

Как изменяется температура с возрастанием глубины в недра Земли и чем это обусловлено?

Чем характеризуются термические свойства горных пород?

Как изменяется коэффициент теплопроводности с увеличением плотности пород и их влажности?

Влияет ли минерализация пластовых вод на температуропроводность?

Как изменяется коэффициент теплопроводности с ростом пористости пород?

В каких различных состояниях могут находиться в залежи нефть, газ и газонефтяные смеси в зависимости от их состава, соотношения, давления и температуры?

Где может располагаться газ в залежи при большом его количестве?

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?

Как может залегать газонефтяная смесь в залежи, если количество газа в залежи по сравнению с объемом нефти мало, а давление достаточно высокое?

Как подразделяются залежи в зависимости от условий залегания и количественного соотношения нефти и газа?

Из чего на 99 % по элементарному составу состоят многие нефти?

Что содержится в небольших количествах в нефти кроме углерода и водорода?

Какие углеводороды наиболее широко представлены в нефти?

Какая группа углеводородов содержится в нефти кроме парафинов и нафтенов?

Что представляет собой очищенный парафин?

В чем хорошо растворяется парафин?

В каких пределах колеблется плотность чистого парафина при температуре 15° С?

При какой температуре происходит плавление парафина?

Из каких двух твердых групп углеводородов состоит парафин, резко отличающихся друг от друга по свойствам?

Какой углеводородный состав называют Парафинами?

Какой углеводородный состав называют Церезинами?

Чем отличаются парафины и церезины кроме их состава?

Какой вид кристаллов образуют парафины?

Какой вид кристаллов образуют церезины?

В каких углеводородных соединениях содержится кислород?

Перечислите физические свойства нафтенных кислот?

С чем сходны по химическим свойствам нафтенные кислоты?

Что образуют нафтенные кислоты со щелочами, с чем они вступают в реакцию и что образуют?

Какой процент содержания нафтенных кислот во всех нефтях?

Какой процент содержания фенолов, жирных кислот и их производных во всех нефтях?

Какой процент содержания серы в нефти?

Какие органические сернистые соединения найдены в нефти?

Напишите о физических свойствах Метилмеркаптан (CH_3SH), Этилмеркаптан и высшие гомологи?

Какое вредное влияние оказывает сероводород на металлическое оборудование?

Какой процент содержания асфальто-смолистых веществ в нефтях СНГ?

В каких нефтях содержится наибольшее количество смол?

Напишите о физических свойствах АСВ?

Какие химические элементы содержатся в асфальтенах кроме углерода и водорода?

Какие химические элементы содержатся в асфальтогеновых кислотах кроме углерода и водорода?

В чем выражают содержание компонентов нефти?

В каких пределах колеблется плотность нефти при стандартной температуре 20° С и нормальном атмосферном давлении?

Чем определяются плотность нефтей?

С повышением температуры плотность уменьшается за счет объемного расширения. Какую поправку необходимо вводить для приведения плотности нефти к стандартным условиям (20° С)?

Что характеризует динамическая вязкость или величина внутреннего трения нефти?

Какая единица измерения принята в Международной системе за единицу вязкости?

Вязкость пластовых жидкостей обычно намного ниже 1 Н • сек/м² и поэтому в промышленной практике можно использовать внесистемные дольные единицы вязкости. Перечислите их?

Для технических целей часто пользуются также кинематической вязкостью ν , за которую принимают отношение чего к чему?

Какая единица измерения кинематической вязкости служит в Международной системе (СИ)?

Для измерения динамической и кинематической вязкостей обычно пользуются стандартными капиллярными вискозиметрами. Перечислите некоторые из них?

Каким параметром иногда пользуются для оценки качества нефти и нефтепродуктов? Этот параметр показывает, во сколько раз динамическая вязкость данной жидкости больше или меньше динамической вязкости воды при определенной температуре.

Как называется прибор, в котором происходят измерения путем сравнения времени истечения из отверстия равных объемов исследуемой жидкости и воды при 20° С?

В каких пределах меняется динамическая вязкость товарных нефтей?

Вязкость нефтей возрастает при уменьшении содержания в них чего?

Вязкость всех нефтей сильно падает с повышением

В пластовых условиях физические свойства нефти значительно отличаются от свойств ее на поверхности. Чем это объясняется?

Как называют компоненты нефти, переходящие в нормальных состояниях в газообразное состояние?

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)?

Что характеризует степень насыщения нефти газом?

Что характеризуется изменение объема нефти в результате действия пластового давления, температуры, растворенного газа?

В каких пределах обычно изменяется объемный коэффициент?

Что характеризует разницу между объемом пластовой и дегазированной нефти, отнесенную к объему нефти в пластовых условиях?

Каким коэффициентом характеризуют влияние давления на изменение объема нефти при давлениях насыщения, когда весь газ находится в растворенном состоянии?

В каком состоянии почти всегда залегает газ в нефтяном месторождении совместно с нефтью?

В каком состоянии при нормальных условиях находятся углеводороды от метана CH_4 до бутана C_4H_{10} ?

Для характеристики газовых смесей – природных газов – используют те же показатели, что и для индивидуальных газов. Перечислите их?

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?

Как называют газы из газоконденсатных месторождений содержащих и более тяжелые компоненты, которые при нормальном давлении могут представлять собой жидкость?

Конденсаты различных месторождений заметно отличаются по фракционному и химическому составу. Как их различают по преимущественному содержанию тех или иных углеводородов?

Как изменяется вязкость газов с увеличением давления?

Что залегает в большинстве месторождений вместе с нефтью и газом?

Как принято называть воды, заполняющие поры коллектора под залежью и вокруг нее?

Как называют воды, приуроченные к водоносным пропласткам, залегающим в самом нефтеносном пласте?

Как называют воду, оставшуюся в залежи со времени ее образования?

В каких пределах колеблется минерализация вод нефтяных месторождений?

Образец билета для 2 аттестации

Ф.И.О. студента _____

АТТЕСТАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. В каких пределах меняется динамическая вязкость товарных нефтей?
2. Вязкость нефтей возрастает при уменьшении содержания в них чего?
3. Вязкость всех нефтей сильно падает с повышением

Вопросы к зачету

Основные понятия и определения из курса «Физика пласта».
История развития физики нефтяного и газового пласта
Состав нефтесодержащих пород.
Расположение нефти, газа и воды в нефтяных и газовых залежах.
Гранулометрический (механический) состав пород.
Карбонатность пород.
Пористость горных пород.
Проницаемость горных пород.
Коллекторские свойства трещиноватых пород.
Удельная поверхность горных пород.
Упругие свойства горных пород.
Пластичность горных пород.
Теплоемкость горных пород.
Коэффициент теплопроводности.
Коэффициент температуропроводности.
Плотность нефти
Вязкость нефти
Газонасыщенность
Давление насыщения нефти.
Приборы для исследования свойств пластовых нефтей.
Плотность газа
Вязкость газа
Растворимость газов в нефти
Сжимаемость газа.
Парафин.
Сернистые соединения нефти.
Кислородные соединения нефти.
Асфальто-смолистые вещества нефти.
Плотность пластовых вод
Тепловое расширение пластовых вод
Сжимаемость пластовых вод
Вязкость пластовых вод
Объемный коэффициент.
Растворимость газов в нефти и воде
Давление насыщения
Реологическая характеристика нефтей.

Для зачета
Образец билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

Дисциплина «Физика пласта»

Институт нефти и газа профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти» семестр _____

Билет 1

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

Утверждаю:

«___» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____

Текущий контроль

- Определение абсолютной пористости с помощью порозиметра

Исходные данные:

Объем образца вместе с порами $V_0 = 4 \text{ см}^3$

Объем зерен $V_3 = 3,4 \text{ см}^3$

Вычислить коэффициент общей пористости по формуле:

$$m = \frac{V_0 - V_3}{V_0} 100\%$$

- Определение открытой пористости методом насыщения

Исходные данные:

Масса образца в воздухе – $M = 30 \text{ гр.}$; масса образца, насыщенного керосином, в воздухе – $M_k = 30,6 \text{ гр.}$; масса образца, насыщенного керосином, в керосине – $M_{k.k} = 28 \text{ гр.}$

Вычислить коэффициент открытой пористости по формуле:

$$m = (M_k - M) / (M_k - M_{k.k})$$

**Контрольно-измерительные материалы к дисциплине
«Физика пласта»**

Билеты к зачету

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. акад. М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА»**

Институт нефти и газа
Группа _____ Семестр _____

Дисциплина «Физика пласта»

Билет № 1

1. История развития физики нефтяного и газового пласта
2. Состав нефтесодержащих пород.
3. Основные понятия и определения из курса «Физика пласта».

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. акад. М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА»**

Институт нефти и газа
Группа _____ Семестр _____

Дисциплина «Физика пласта»

Билет № 2

1. Газонасыщенность
2. Теплоемкость горных пород.
3. Состав нефтесодержащих пород.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. акад. М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА»**

Институт нефти и газа
Группа _____ Семестр _____

Дисциплина «Физика пласта»

Билет № 3

1. Коллекторские свойства трещиноватых пород.
2. Гранулометрический (механический) состав пород.
3. Плотность газа

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. акад. М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА»**

Институт нефти и газа
Группа _____ Семестр _____

Дисциплина «Физика пласта»

Билет № 4

1. Состав нефтесодержащих пород.
2. Плотность пластовых вод
3. Пористость горных пород.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. акад. М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА»**

Институт нефти и газа
Группа _____ Семестр _____

Дисциплина «Физика пласта»

Билет № 5

1. Сжимаемость пластовых вод
2. Теплоемкость горных пород.
3. Объемный коэффициент.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. акад. М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА»**

Институт нефти и газа
Группа _____ Семестр _____

Дисциплина «Физика пласта»

Билет № 6

1. Теплоемкость горных пород.
2. Сернистые соединения нефти.
3. Пористость горных пород.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. акад. М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА»**

Институт нефти и газа
Группа _____ Семестр _____

Дисциплина «Физика пласта»

Билет № 7

1. Состав нефтесодержащих пород.
2. Сернистые соединения нефти.
3. Плотность газа

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. акад. М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА»**

Институт нефти и газа
Группа _____ Семестр _____

Дисциплина «Физика пласта»

Билет № 8

1. Проницаемость горных пород.
2. Плотность газа
3. Расположение нефти, газа и воды в нефтяных и газовых залежах.

Подпись преподавателя _____ **Подпись заведующего кафедрой** _____

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. акад. М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА»**

Институт нефти и газа
Группа _____ Семестр _____

Дисциплина «Физика пласта»

Билет № 9

1. Парафин.
2. Вязкость пластовых вод
3. История развития физики нефтяного и газового пласта

Подпись преподавателя _____ **Подпись заведующего кафедрой** _____

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. акад. М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА»**

Институт нефти и газа
Группа _____ Семестр _____

Дисциплина «Физика пласта»

Билет № 10

1. Пористость горных пород.
2. Вязкость нефти
3. Сернистые соединения нефти.

Подпись преподавателя _____ **Подпись заведующего кафедрой** _____

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. акад. М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА»**

Институт нефти и газа
Группа _____ Семестр _____

Дисциплина «Физика пласта»

Билет № 11

1. История развития физики нефтяного и газового пласта
2. Теплоемкость горных пород.
3. Плотность нефти

Подпись преподавателя _____ **Подпись заведующего кафедрой** _____

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. акад. М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА»**

Институт нефти и газа
Группа _____ Семестр _____

Дисциплина «Физика пласта»

Билет № 12

1. Растворимость газов в нефти
2. Вязкость нефти
3. Сернистые соединения нефти.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. акад. М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА»**

Институт нефти и газа
Группа _____ Семестр _____

Дисциплина «Физика пласта»

Билет № 13

1. Пластичность горных пород.
2. Сжимаемость пластовых вод
3. Теплоемкость горных пород.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. акад. М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА»**

Институт нефти и газа
Группа _____ Семестр _____

Дисциплина «Физика пласта»

Билет № 14

1. Объемный коэффициент.
2. Плотность нефти
3. Вязкость газа

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. акад. М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА»**

Институт нефти и газа
Группа _____ Семестр _____

Дисциплина «Физика пласта»

Билет № 15

1. Коэффициент температуропроводности.
2. Вязкость нефти
3. Основные понятия и определения из курса «Физика пласта».

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

