

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 25.11.2022 11:05:15  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет  
Кафедра

Естественнонаучный  
Общей и теоретической физики

**Оценочные материалы по дисциплине (модулю)**

дисциплина ***Моделирование физических процессов в нефте- и газоносных пластах***

***Блок Б1, часть, формируемая участниками образовательных отношений,  
Б1.В.ДВ.01.01***

цикл дисциплины и его часть (обязательная часть или часть, формируемая участниками образовательных отношений)

Специальность

***21.05.05***  
код

***Физические процессы горного или нефтегазового производства***  
наименование специальности

Программа

***специализация N 2 "Физические процессы нефтегазового производства"***

Форма обучения

***Заочная***

Разработчики (составители)  
***к.ф.-м.н., доцент Зеленова М. А.***  
***к.ф.-м.н., доцент Викторов С. В.***  
ученая степень, должность, ФИО

<b>1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Оценочные средства, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) .....</b>	<b>7</b>
<b>3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания .....</b>	<b>25</b>

**1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Показатели и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)				Вид оценочного средства
			1	2	3	4	
			неуд.	удовл.	хорошо	отлично	
ПК-3. Способен разрабатывать программы НИР в соответствии с научно-производственным планом структурного подразделения	ПК-3.1. Владеет инновационными технологиями проведения геолого-промысловых работ.	Обучающийся должен знать: теоретические основы технологии и влияние природных условий и параметров пород на добычу углеводородов	отсутствии знаний	В целом сформированные, но неполные знания о теоретических основах технологии и влияние природных условий и параметров пород на добычу углеводородов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о теоретических основах технологии и влияние природных условий и параметров пород на добычу углеводородов	Сформированные систематические знания о теоретических основах технологии и влияние природных условий и параметров пород на добычу углеводородов	Устный опрос
	ПК-3.2. Разрабатывает перспективную программу НИР на основе приоритетных планов организации.	Обучающийся должен уметь: моделировать процесс нефте- и газодобычи	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение моделировать процесс нефте- и газодобычи	Успешное, но содержащее отдельные пробелы умение моделировать процесс нефте- и газодобычи	Сформированное умение моделировать процесс нефте- и газодобычи	Тест
	ПК-3.3.	Обучающийся	Отсутств	В целом	Успешное, но	Сформированное	Тест

	<p>Определяет приоритетные направления геолого-промысловых работ; участвует в разработке программ НИР.</p>	<p>должен владеть: методикой разработки новых ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий добычи и переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений</p>	<p>ие владений</p>	<p>успешное, но не полное владение методикой разработки новых ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий добычи и переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений</p>	<p>содержащее отдельные пробелы владение методикой разработки новых ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий добычи и переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений</p>	<p>владение методикой разработки новых ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий добычи и переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений</p>	
<p>ПК-6. Способен разрабатывать современные, отвечающие нуждам промышленности и методики оценки ресурсов и запасов</p>	<p>ПК-6.1. Разрабатывает современные методы оценки запасов и ресурсов.</p>	<p>Обучающийся должен знать: теоретические основы технологии и влияние природных условий и параметров пород на добычу углеводородов. Методы их представления на</p>	<p>Отсутствие знаний</p>	<p>В целом сформированные, но неполные знания о теоретических основах технологии и влияние природных условий и параметров пород на добычу углеводородов; о</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о теоретических основах технологии и влияние природных условий и параметров пород на добычу углеводородов; о</p>	<p>Сформированные систематические знания о теоретических основах технологии и влияние природных условий и параметров пород на добычу углеводородов; методы</p>	<p>Устный опрос</p>

		языке ЭВМ		методах компьютерного моделирования математических моделей физических процессов	методах компьютерного моделирования математических моделей физических процессов	компьютерного моделирования математических моделей физических процессов	
ПК-6.2. Оценивает результаты интерпретации геофизических данных исследования скважин.	Обучающийся должен уметь: моделировать процесс нефте- и газодобычи	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение моделировать процесс нефте- и газодобычи	Успешное, но содержащее отдельные пробелы умение моделировать процесс нефте- и газодобычи	Сформированное умение моделировать процесс нефте- и газодобычи	Тест	
ПК-6.3. Разрабатывает современные методики оценки ресурсов и запасов углеводородов.	Обучающийся должен владеть: методикой разработки новых ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий добычи и переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений	Отсутствие владений	В целом успешное, но не полное владение методикой разработки новых ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий добычи и переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных	Успешное, но содержащее отдельные пробелы владение методикой разработки новых ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий добычи и переработки минерального сырья, строительства и	Сформированное владение методикой разработки новых ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий добычи и переработки минерального сырья, строительства и	Тест	

				сооружений	эксплуатации подземных сооружений	экологически безопасных технологий добычи и переработки	
--	--	--	--	------------	---	---	--

## 2. Оценочные средства, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

### *Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ПК-3 по индикатору 3.1:*

1. Подмоделью в физических исследованиях понимают:  
А. прибор, с помощью которого производится измерение;  
Б. систему уравнений, дающую полное описание закономерностей некоторого класса явлений и объектов;  
**В. объект, подобный другому объекту, свойства которого требуется исследовать экспериментально**
2. Под моделированием в физических исследованиях понимают:  
А. изготовление (создание) модели;  
Б. экспериментальное исследование свойств интересующего объекта;  
**В. экспериментальное исследование свойств объекта с использованием другого подобного объекта**
3. При построении экспериментальной модели нужно использовать:  
А. единицы измерения международной системы СИ;  
Б. единицы системы СГС;  
**В. относительные единицы измерения.**
4. Результаты экспериментов на компьютерной модели:  
А. не содержат погрешностей вычислений;  
**Б. всегда содержат погрешности, за которыми требуется следить;**  
В. всегда содержат погрешности, бороться с ними бесполезно.
5. Вычислительный эксперимент это  
А. метод анализа обобщения суждений и предложений с помощью экспертов  
**Б. метод изучения объектов или процессов с помощью математического моделирования.**  
В. один из методов экспертных оценок, при помощи которого осуществляется быстрый поиск решений, среди которых выбирается наилучшее  
С. метод решения задачи анализа или синтеза сложной системы на основе использования ее компьютерной модели
6. Статическое давление на забое скважины  
**Ответ:** Статическое давление - это давление на забое скважины, устанавливающееся после достаточно длительной ее остановки.  
Он равен гидростатическому давлению столба жидкости в скважине высотой (по вертикали), равной расстоянию от уровня жидкости до глубины, на которой производится измерение.
7. Статический уровень.  
**Ответ:** Уровень столба жидкости, установившийся в скважине после ее остановки при условии, что на него действует атмосферное давление, называется статическим уровнем.

8. Динамическое давление на забое скважины.

**Ответ:** Это давление устанавливается на забое во время отбора жидкости или газа из скважины или во время закачки жидкости или газа в скважину. Динамическое давление на забое очень часто называют забойным давлением в отличие от статического, которое называют пластовым давлением. Однако и статическое, и динамическое давления в то же время являются забойными.

9. Динамический уровень жидкости.

**Ответ:** Уровень жидкости, который устанавливается в работающей скважине при условии, что на него действует атмосферное давление (межтрубное пространство открыто). При герметизированном затрубном пространстве динамическое давление будет равно сумме гидростатического давления столба жидкости от уровня до забоя и давления газа, действующего на уровень. Высота столба жидкости измеряется по вертикали. Поэтому в наклонных скважинах при вычислении гидростатических давлений должна делаться соответствующая поправка на кривизну скважины.

10. Среднепластовое давление.

**Ответ:** Статические давления в скважинах, расположенных в различных частях залежи и характеризующие локальные пластовые давления, могут быть неодинаковыми в следствии неравной выработанности участков пласта, его неоднородности, прерывистости и ряда других причин. Поэтому используют понятие среднего пластового давления. Среднепластовое давление  $P_{ср}$  вычисляют по замерам статических давлений  $P_{iв}$  отдельных скважинах, суммируют их и делят на количество на количество взятых скважин.

11. Пластовое давление в зоне нагнетания.

**Ответ:** В зонах расположения нагнетательных скважин в пласте создается повышенное давление. Для характеристики процесса нагнетания и контроля за его динамикой пользуются понятием пластового давления в зоне нагнетания. С этой целью на карте изобар выделяют район размещения нагнетательных скважин, окружая их характерной изобарой. В пределах этой изобары определяют пластовые давления, как средневзвешенные по площади.

12. Пластовое давление в зоне отбора.

**Ответ:** За пределами площади, ограниченной характерной изобарой, т.е. в районе добывающих скважин, определяют среднее пластовое давление как средневзвешенное по объему пласта. С этой целью на карте изобар выделяют район размещения добывающих скважин, окружая их характерной изобарой. В пределах этой изобары определяют пластовые давления, как средневзвешенные по площади.

13. Начальное пластовое давление.

**Ответ:** Среднепластовое давление, определенное по группе разведочных скважин в самом начале разработки.

14. Текущее пластовое давление.

**Ответ:** В процессе разработки и эксплуатации пластовое давление меняется. Поэтому в различные моменты времени определяют среднее пластовое давление и строят графики изменения этого давления во времени.

15. Приведенное давление.



**Ответ:** Для объективной оценки забойных давлений и возможности их сравнения вводится понятие приведенного давления. Измеренные или вычисленные забойные давления приводятся (пересчитываются) к условной горизонтальной плоскости, которой может быть принята любая плоскость в пределах залежи, абсолютная отметка которой известна.

#### 16. Структурная карта

**Ответ:** графическое изображение рельефа какой-либо стратиграфической поверхности в изогипсах (линиях равных абсолютных отметок). Изогипсы, отображающие форму синхроничной (опорной) поверхности, называют стратогипсами.

#### 17. Модель однородного пласта.

**Ответ:** В этой модели основные параметры реального пласта (пористость, абсолютная и относительная проницаемости), изменяющиеся от точки к точке, осредняют. Часто, используя модель такого пласта, принимают гипотезу и о его изотропности. Однако иногда считают пласт анизотропным. При этом принимают, что проницаемость пласта по вертикали отличается от его проницаемости по горизонтали.

#### 18. Модель слоистого пласта.

**Ответ:** Эта модель представляет собой структуру (пласт), состоящую из набора слоев с пористостью  $i$  и проницаемостью  $k_i$ . При этом считают, что из всей толщины пласта  $h$  слой с пористостью  $i$  в пределах  $\Delta m_i$  и проницаемостью  $k_i$  в пределах  $\Delta k_i$  составляют часть  $\Delta h_i$ .

#### 19. Какие природные факторы определяют пластовое давление?

**Ответ:** Оно определяется комплексом природных факторов: геостатическим, геотектоническим и гидростатическим давлениями, степенью сообщаемости между пластами, химическим взаимодействием жидкости и породы, вторичными явлениями цементации пористых проницаемых пластов и т.п. Значения пластового аномально высокого давления могут существенно различаться в разных регионах. Для большей части месторождений пластовое давление обычно равно гидростатическому.

#### 20. Как влияет температура на динамику пластовых флюидов?

**Ответ:** Температура влияет на вязкость пластовых флюидов, плотность и давление. При повышении температуры вязкость флюидов снижается, что может ускорить их движение через пористую среду. Плотность также может измениться, что повлияет на давление в пласте и на скорость потока флюидов через поры. При повышении температуры некоторые компоненты флюидов могут испаряться, изменяя их химический состав и свойства.

### ***Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ПК-6 по индикатору 6.1:***

#### 1. Что относится к первому этапу вычислительного эксперимента

А. Анализ результатов расчетов, сравнение (если это возможно) с натурным экспериментом

Б. Создание программы, реализующей вычислительный алгоритм

**В. Построение математической модели (составление уравнений, описывающих исследуемое явление)**

Г. Выбор численных методов расчета (построение дискретной модели, аппроксимирующей исходную математическую задачу, построение разностной схемы, разработка вычислительного алгоритма и т.д.)

2. Что позволяет делать вычислительный эксперимент с результатами в отличие от натуральных экспериментальных установок

А. позволяет копировать результаты, полученные при исследовании какого-либо круга задач

Б. позволяет удалять результаты, полученные при исследовании какого-либо круга задач

**В. позволяет накапливать результаты, полученные при исследовании какого-либо круга задач**

3. Вычислительный эксперимент, по сравнению с натурным

**А. дешевле и доступнее**

Б. дороже

В. подготовка и проведение требует больше времени

Г. даёт мало информации

4. Какая технология используется для проведения крупномасштабных научных исследований

**А. модульная технология**

Б. проектная технология

В. кей технология

Г. линейная технология

5. Перечислите этапы построения математической модели:

**Ответ:** 1. Постановка задачи. 2. Построение модели. 3. Отыскание решения. 4. Контроль правильности результатов и их внедрение. 5. Совершенствование модели.

6. Какие типы природных режимов нефтяных и газовых залежей выделяются?

**Ответ:** Согласно современным представлениям по преобладающему виду пластовой энергии выделяют следующие режимы работы нефтяных залежей: 1. Водонапорный (жестководонапорный); 2. Упруго-водонапорный; 3. Газонапорный режим (режим газовой «шапки»); 4. Растворенного газа; 5. Гравитационный.

7. При каком природном режиме нефтяной залежи достигается наиболее высокий коэффициент извлечения нефти?

**Ответ:** При водонапорном режиме достигается наиболее высокий коэффициент извлечения нефти до 0,6-0,7, а в некоторых случаях и выше. Это обусловлено способностью воды, особенно пластовой минерализованной, хорошо отмывать нефть и вытеснять ее из пустот породы-коллектора, а также сочетанием исключительно благоприятных геолого-физических условий, в которых действует рассматриваемый режим.

8. Какое основное условие обеспечивает упругий режим работы залежи?

**Ответ:** При этом режиме вытеснение нефти происходит под действием упругого расширения самой нефти, окружающей нефтяную залежь воды и скелета пласта. Обязательным условием существования этого режима является превышение пластового давления над давлением насыщения. Пласт должен быть замкнутым, но достаточно большим, чтобы его упругой энергии хватило для извлечения основных запасов нефти.

9. Какое основное условие обеспечивает работу залежи в режиме растворенного газа

**Ответ:** 1.  $P_{пл} < P_{нас}$  (пластовое давление меньше давления насыщения); 2. отсутствие законтурной воды или наличие неактивной законтурной воды; 3. отсутствие газовой шапки; 4. геологическая залежь должна быть запечатана

10. Чем обеспечивается газонапорный режим работы залежи?

**Ответ:** Газонапорный режим или режим газовой шапки осуществляется за счет проявления энергии расширения сжатого газа в газовой шапке и возможен только при опережающей разработки нефтяной части пласта нефтегазовой залежи.

11. Перечислите источники пластовой энергии.

**Ответ:** Основными источниками пластовой энергии являются: сила тяжести, напор краевой и подошвенной вод, давление газа газовой шапки и растворенного газа в нефти после его выделения из раствора, упругость пласта и насыщающих его флюидов (нефти, воды, газа).

12. В чем отличие запасов от ресурсов?

**Ответ:** Запасы и ресурсы — два понятия, связанные с хранением и использованием материалов и ресурсов в разных сферах деятельности, таких как производство, торговля, экономика и т. д. Ресурс — это то, что может быть использовано для достижения какой-либо цели, в то время как запасы — это уже собранные и сохраненные ресурсы, которые могут быть использованы в будущем.

13. Как определить проектный коэффициент извлечения нефти?

**Ответ:** Проектный (конечный) коэффициент извлечения нефти показывает, какая часть от начальных геологических запасов технологически может быть извлечена при разработке залежи (технологический КИН) или до предела экономической рентабельности (экономический КИН).

14. Какой документ является основным графическим документом при подсчете запасов?

**Ответ:** Основным графическим документом при подсчете запасов является подсчетный план. Подсчетные планы составляются на основе структурной карты по кровле продуктивных пластов-коллекторов. На структурную карту наносятся внешний и внутренний контуры нефте- и газоносности, а также границы выделенных категорий запасов.

15. Что такое запасы категории С1?

**Ответ:** это запасы разведанных месторождений сложного геологического строения и слабо разведанные запасы полезных ископаемых. Они применяются на новых площадях и на площадях, прилегающих к детально разведанным участкам. Оценка запасов категории С1 производится экстраполяцией геологических данных с детально разведанных участков месторождений.

16. Что такое запасы категории С2?

**Ответ:** это перспективные, неразведанные запасы. Они оцениваются путём толкования геологического строения с учётом аналогии сходных и подробно разведанных тел полезных ископаемых.

17. Что характеризует пьезопроводность пласта?

**Ответ:** Коэффициент пьезопроводности пласта характеризует его способность к передаче возмущений (изменений давления), вызываемых изменением режима эксплуатации скважин. Чем больше коэффициент пьезопроводности пласта, тем меньше при равных условиях время, в течение которого давление в точке наблюдения изменится вследствие изменения давления в другой скважине.

18. Перечислите основные этапы геологического моделирования?

**Ответ:** 1. Сбор, анализ и подготовка необходимой информации, загрузка данных; 2. Структурное моделирование (создание каркаса); 3. Создание сетки, осреднение (перенос) скважинных данных на сетку; 4. Фациальное (литологическое) моделирование; 5. Петрофизическое моделирование; 6. Подсчет запасов углеводородов.

19. Что представляет собой гидродинамическая модель?

**Ответ:** совокупность цифрового трехмерного массива геолого-физических параметров, характеризующая моделируемое месторождение (залежь, эксплуатационный объект) и управляющие воздействия на него в процессе разработки, описывающая основные закономерности фильтрации пластовых флюидов под влиянием этих воздействий и применяемых технико-технологических решений.

20. Что отражает детерминированная модель пласта?

**Ответ:** это такие модели, в которых следует воспроизвести как можно точнее физическое строение и свойства пластов, учитывая характер изменения параметров (пористость, проницаемость...) по площади и разрезу залежи. Детерминированная модель пласта, в наиболее детальном учете особенностей этого реального пласта, должна стать похожей на фотографию этого пласта.

**Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ПК-3 по индикатору 3.2:**

1. Первый этап при построении математической модели:

- a. Построение модели
- b. Отыскание решения
- c. Постановка задачи**
- d. Контроль правильности результатов и их внедрение
- e. Совершенствование модели

2. Что такое вычислительный эксперимент?

- a. это исследование какого-либо объекта или системы объектов путем построения и изучения их моделей
- b. это эксперимент над математической моделью объекта на ЭВМ**
- c. это система, исследование которой служит средством для получения информации о другой системе

3. Динамический коэффициент вязкости имеет обозначение и единицы измерения

- 1)  $\mu$ , Па·с**
- 2)  $\rho$ , кг/м<sup>3</sup>
- 3)  $\tau$ , Па
- 4)  $\varepsilon$ , м/с<sup>2</sup>

4. По величине и сообщаемости к сверхкапиллярным относят поры

- 1) диаметром менее 0,0002 мм
- 2) диаметром от 0,001 до 0,05 мм
- 3) диаметром от 0,05 до 0,2 мм
- 4) диаметром более 0,5 мм**

5. Формулой « $m = V_{\text{пор}} / V_{\text{обр}}$ » описывается

- 1) коэффициент полной пористости**
- 2) коэффициент частичной валентности
- 3) коэффициент натяженности

4) коэффициент предкапиллярности

6. Геометризация залежи

**Ответ:** процедура определения положения поверхностей геологических границ, обуславливающих эффективный объем залежи с выполнением наблюдений, измерений, вычислений и графических построений.

7. Общий и эффективный объем залежи

**Ответ:** При моделировании формы залежи УВ следует различать общий и эффективный объем залежи. В общий объем залежи включаются все породы (коллекторы и неколекторы) продуктивного горизонта во внешних границах залежи, а эффективный — только породы-коллекторы.

8. Что такое вероятностно-статистическая модель пласта?

**Ответ:** это такие модели, которые не отражают детального строения пласта, а изучают весь пласт, как единое целое. При этом ставят в соответствие реальному пласту некоторый гипотетический пласт (мы его предполагаем) имеющий такие же характеристики параметров, что и реальный.

9. Что представляет собой модель однородного пласта?

**Ответ:** это модель, в которой основные параметры реального пласта (пористость, абсолютная и относительная проницаемости), изменяющиеся от точки к точке, осредняют.

10. Что представляет собой модель пласта с двойной пористостью

**Ответ:** Модель пласта с двойной пористостью представляет собой пласт, сложенный породами с первичной (гранулярной) и вторичной (трещиноватой) пористостью. По первичной пористости определяют запасы углеводородов в пласте, поскольку коэффициент пористости на порядок больше коэффициента трещиноватости.

11. Какие задачи решаются с помощью расходометрии?

**Ответ:** Методы расходометрии позволяют выделить интервал притока или поглощения жидкости в действующих скважинах, выявить наличие перетока жидкости по стволу скважины, определить суммарный дебит (расход) жидкости отдельных пластов, построить профиль притока (приемистости) как по отдельным участкам пласта, так и для пласта в целом и провести разделение добычи жидкости из совместно эксплуатируемых пластов.

12. Какая физическая величина называется размерной?

**Ответ:** Размерная физическая величина — физическая величина, для определения значения которой нужно применить какую-то единицу измерения этой физической величины. Подавляющее большинство физических величин являются размерными.

13. Какая физическая величина называется безразмерной?

**Ответ:** Безразмерная физическая величина — физическая величина, для определения значения которой достаточно только указания её размера. Например, относительная диэлектрическая проницаемость — это безразмерная физическая величина.

14. Что такое пористость коллектора?

**Ответ:** Под пористостью однородного пустотного пространства понимают отношение объема пустот  $V_{п}$  образца пористой среды ко всему объему образца  $V$ .

15. Что такое просветность?

**Ответ:** Под просветностью плоского сечения однородной пористой среды понимают отношение площади просветов в сечении к площади  $S$  всего сечения.

16. Сформулируйте закон Дарси.

**Ответ:** устанавливает линейную зависимость между объемным расходом жидкости или газа и гидравлическим градиентом. Линейный закон Дарси: скорость прямо пропорциональна проницаемости среды, умноженной на градиент давления и обратно пропорциональна вязкости фильтрующейся жидкости.

17. Сформулируйте закон теплопроводности Фурье.

**Ответ:** скорость теплопередачи через материал пропорциональна отрицательному градиенту температуры и площади под прямым углом к этому градиенту, через которую протекает тепло.

18. Что такое уравнение переноса?

**Ответ:** это дифференциальное уравнение в частных производных, описывающее изменение скалярной величины в пространстве и времени.

19. Физический смысл уравнения непрерывности

**Ответ:** это локальная форма законов сохранения (массы, заряда и т.д.).

20. Что такое фазовая проницаемость горных пород?

**Ответ:** фазовая проницаемость называется проницаемостью пород для данного газа или жидкости при наличии или движении в порах многофазных систем. Величина ее зависит не только от физических свойств пород, но также от степени насыщенности порового пространства нефтью, водой или газом и от их физико-химических свойств.

***Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ПК-6 по индикатору 6.2:***

1. Выражению «Количество теплоты, необходимое для нагрева единицы массы (объема) породы на один градус» соответствует понятие

- 1) приведенная теплотворность
- 2) удельная теплоемкость
- 3) максимальная теплопроводность
- 4) минимальная теплоотдача

2. Коэффициент теплопроводности имеет обозначение

- 1)  $\checkmark$
- 2)  $\mu$
- 3)  $\omega$
- 4)  $\lambda$

3. Определите дифференциальное уравнение, соответствующее однородному уравнению теплопроводности

- A)  $\frac{\partial u}{\partial t} - a^2 \Delta u = 0$
- B)  $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} - a^2 \Delta u = 0$
- C)  $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = 0$

$$D) \frac{\partial u}{\partial t} - a^2 \Delta u = f(x, t)$$

4. Найти количество теплоты  $Q$ , выделившееся за промежуток времени от 1 до  $5c$ , если теплоемкость определяется по формуле  $c(t) = t^2 + 3$ .

**Ответ:** 57,3 Дж

5. Задача Коши.

**Ответ:** Задача Коши - это задача нахождения решения дифференциального уравнения, удовлетворяющего так называемым начальным условиям.

6. Статическое давление на забое скважины

**Ответ:** Статическое давление - это давление на забое скважины, устанавливаемое после достаточной длительности ее остановки.

Он равно гидростатическому давлению столба жидкости в скважине высотой (по вертикали), равной расстоянию от уровня жидкости до глубины, на которой производится измерение.

7. Статический уровень.

**Ответ:** Уровень столба жидкости, установившийся в скважине после ее остановки при условии, что на него действует атмосферное давление, называется статическим уровнем.

8. Динамическое давление на забое скважины.

**Ответ:** Это давление устанавливается на забое во время отбора жидкости или газа из скважины или во время закачки жидкости или газа в скважину. Динамическое давление на забое очень часто называют забойным давлением в отличие от статического, которое называют пластовым давлением. Однако и статическое, и динамическое давления в то же время являются забойными.

9. Динамический уровень жидкости.

**Ответ:** Уровень жидкости, который устанавливается в работающей скважине при условии, что на него действует атмосферное давление (межтрубное пространство открыто). При герметизированном затрубном пространстве динамическое давление будет равно сумме гидростатического давления столба жидкости от уровня до забоя и давления газа, действующего на уровень. Высота столба жидкости измеряется по вертикали. Поэтому в наклонных скважинах при вычислении гидростатических давлений должна делаться соответствующая поправка на кривизну скважины.

10. Среднепластовое давление.

**Ответ:** Статические давления в скважинах, расположенных в различных частях залежи и характеризующие локальные пластовые давления, могут быть неодинаковыми вследствие неравномерности выработки участков пласта, его неоднородности, прерывистости и ряда других причин. Поэтому используют понятие среднего пластового давления. Среднепластовое давление  $P_{ср}$  вычисляют по замерам статических давлений  $P_{iв}$  отдельных скважинах, суммируют их и делят на количество на количество взятых скважин.

11. Пластовое давление в зоне нагнетания.

**Ответ:** В зонах расположения нагнетательных скважин в пласт создается повышенное давление. Для характеристики процесса нагнетания и контроля за его динамикой пользуются понятием пластового давления в

зона нагнетания. С этой целью на карте изобар выделяют район размещения нагнетательных скважин, окружая их характерной изобарой. В пределах этой изобары определяют пластовые давления, как средневзвешенные по площади.

12. Пластовое давление в зоне отбора.

**Ответ:** За пределами площади, ограниченной характерной изобарой, т.е. в районе добывающих скважин, определяют среднее пластовое давление как средневзвешенное по объему пласта. С этой целью на карте изобар выделяют район размещения добывающих скважин, окружая их характерной изобарой. В пределах этой изобары определяют пластовые давления, как средневзвешенные по площади.

13. Начальное пластовое давление.

**Ответ:** Среднее пластовое давление, определенное по группе разведочных скважин в самом начале разработки.

14. Текущее пластовое давление.

**Ответ:** В процессе разработки и эксплуатации пластовое давление меняется. Поэтому в различные моменты времени определяют среднее пластовое давление и строят графики изменения этого давления во времени.

15. Приведенное давление.

**Ответ:** Для объективной оценки забойных давлений и возможности их сравнения вводится понятие приведенного давления. Измеренные или вычисленные забойные давления приводятся (пересчитываются) к условной горизонтальной плоскости, которой может быть принята любая плоскость в пределах залежи, абсолютная отметка которой известна.

16. Структурная карта

**Ответ:** графическое изображение рельефа какой-либо стратиграфической поверхности вогипсах (линиях равных абсолютных отметок). Изогипсы, отображающие форму синхроничной (опорной) поверхности, называют стратогипсами.

17. Модель однородного пласта.

**Ответ:** В этой модели основные параметры реального пласта (пористость, абсолютная и относительная проницаемости), изменяющиеся от точки к точке, осредняют. Часто, используя модель такого пласта, принимают гипотезу и о его изотропности. Однако иногда считают пластанизотропным. При этом принимают, что проницаемость пласта по вертикали отличается от его проницаемости по горизонтали.

18. Модель слоистого пласта.

**Ответ:** Эта модель представляет собой структуру (пласт), состоящую из набора слоев с пористостью  $i_i$  и проницаемостью  $k_i$ . При этом считают, что из всей толщины пласта  $h$  слой с пористостью  $i_i$  в пределах  $\Delta m_i$  и проницаемостью  $k_i$  в пределах  $\Delta k_i$  составляют часть  $\Delta h_i$ .

19. Какие природные факторы определяют пластовое давление?

**Ответ:** Оно определяется комплексом природных факторов: геостатическим, геотектоническим и гидростатическим давлениями, степенью сообщаемости между пластами, химическим взаимодействием жидкости и породы, вторичными явлениями цементации пористых проницаемых пластов и т.п. Значения пластового аномально



высокого давления могут существенно различаться в разных регионах. Для большей части месторождений пластовое давление обычно равно гидростатическому.

20. Как влияет температура на динамику пластовых флюидов?

**Ответ:** Температура влияет на вязкость пластовых флюидов, плотность и давление. При повышении температуры вязкость флюидов снижается, что может ускорить их движение через пористую среду. Плотность также может измениться, что повлияет на давление в пласте и на скорость потока флюидов через поры. При повышении температуры некоторые компоненты флюидов могут испаряться, изменяя их химический состав и свойства.

***Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ПК-3 по индикатору 3.3:***

1. Для второй стадии разработки нефтяных месторождений характерно:
  - а. Разбуривание
  - б. Стабилизация добычи нефти**
  - в. Снижение добычи нефти
  - г. Высокая обводненность, темпы отбора нефти от извлекаемых запасов менее 2%
  
2. Какой метод подсчета запасов нефти основан на статистических связях между различными показателями разработки (между предыдущими и последующими дебитами, текущими и накопленными отборами и т.д)?
  - а. Объемный метод
  - б. Метод материального баланса
  - в. Статистический метод**
  - г. Ни один из методов не подходит
  
3. Для каких заключений о геологических телах используются гравитационные, магнитные, электрические аномалии в литосфере?
  - а. размерах
  - б. естественной радиоактивности
  - в. форме
  - г. вещественном составе**
  
4. Рисунок и тон аэрофотоизображения геологических объектов относят к дешифровочным признакам?
  - а. косвенным
  - б. прямым**
  - в. ландшафтным
  - г. структурным
  
5. Назовите физическое свойство горных пород, на наблюдении которого НЕ основываются геофизические методы?
  - а. обводненность**
  - б. плотность
  - в. упругость
  - г. магнитность
  
6. Что такое моделирование физических процессов?

**Ответ:** Моделирование физических процессов - это процесс создания упрощенных математических моделей, которые описывают поведение и взаимодействие физических систем в определенных условиях.

7. Какие методы и техники используются для моделирования физических процессов?

**Ответ:** Для моделирования физических процессов применяются различные методы, такие как метод конечных элементов (МКЭ), метод конечных разностей (МКР), метод конечных объемов (МКО), методы молекулярной динамики (МД) и другие.

8. Что такое математическая модель физического процесса?

**Ответ:** Математическая модель физического процесса представляет собой абстракцию или описание физического процесса в виде математических уравнений или функций.

9. Зачем моделировать физические процессы?

**Ответ:** Моделирование физических процессов позволяет предсказывать поведение системы, оптимизировать параметры и условия процесса, а также проводить эксперименты в виртуальной среде, что может сэкономить время и ресурсы.

10. Какие ограничения есть у моделей физических процессов?

**Ответ:** Модели физических процессов всегда являются упрощенными представлениями реальной системы и, как следствие, имеют свои ограничения: могут не учитывать влияние некоторых факторов или условий, а также могут содержать предположения и упрощения, которые могут влиять на точность результатов.

11. Какая роль имеет валидация моделей физических процессов?

**Ответ:** Валидация моделей физических процессов заключается в сравнении результатов моделирования с экспериментальными данными или с результатами других надежных моделей.

12. Какие факторы могут влиять на точность моделей физических процессов?

**Ответ:** На точность моделей физических процессов могут влиять: качество и достаточность входных данных и параметров модели, упрощения или предположения, сделанные при построении модели, а также выбранные методы решения и численные методы.

13. Какие типы физических процессов могут быть моделированы?

**Ответ:** Моделирование физических процессов может охватывать широкий спектр областей, включая механику, электродинамику, теплопередачу, аэродинамику, гидродинамику, электротехнику, акустику и другие.

14. В чем заключается основная цель моделирования физических процессов?

**Ответ:** Основная цель моделирования физических процессов заключается в понимании, предсказании и оптимизации поведения системы, а также в разработке и тестировании новых концепций, идей и технологий без необходимости проведения дорогостоящих и опасных физических экспериментов.

15. Какие типы уравнений широко используются при моделировании физических процессов?

**Ответ:** При моделировании физических процессов широко используются дифференциальные уравнения.

16. Что такое параметризация при моделировании физических процессов?

**Ответ:** Параметризация при моделировании физических процессов означает определение значений и характеристик параметров моделей, таких как размеры, свойства материалов, условия граничных и начальных условий.

17. Какие методы используются для решения дифференциальных уравнений при моделировании физических процессов?

**Ответ:** При решении дифференциальных уравнений применяются метод конечных разностей, метод конечных объемов и другие. Эти методы разбивают пространство и время на дискретные сетки и аппроксимируют дифференциальные операторы, чтобы получить численное решение уравнений.

18. Какие факторы следует учитывать при выборе моделирования физических процессов?

**Ответ:** необходимо учитывать цели моделирования, доступные данные и параметры модели, характеристики моделируемой системы, требуемую точность результатов, вычислительные ресурсы и соответствующие программные инструменты для моделирования.

19. Какие методы используются для моделирования теплопереноса?

**Ответ:** Для моделирования теплопереноса широко применяются методы конечных разностей и методы конечных объемов.

20. Что такое многомасштабное моделирование физических процессов?

**Ответ:** Многомасштабное моделирование физических процессов относится к разработке моделей, которые охватывают различные масштабы времени и пространства процесса.

***Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ПК-6 по индикатору 6.3:***

1. О какой категории запасов идет речь «запасы по площади залежи или отдельной ее части, когда геолого-промысловые параметры и дебиты нефти и газа установлены по данным бурения и испытания разведочных скважин»?

- а. А
- б. С2
- в. С1**
- г. D2

2. К какой категории запасов относятся предварительно-оцененные?

- а. А
- б. С2**
- в. С1
- г. D2

3. Метод, позволяющий создать представление о геологических процессах прошлого на основании изучения современных явлений?

- а. актуалистический**
- б. сравнительный

- в. сравнительный
- г. диалектического материализма

4. Назовите важное преимущество колонкового бурения скважин?

- а. установление геологических параметров для сейсморазведки
- б. изучение глубинного строения возможных зон нефтегазонакопления
- в. получение керна с целью выяснения литологического состава и стратиграфического подразделения горных пород, слагающих месторождение**
- г. применение относительно легкого оборудования

5. Какие виды дистанционных съемок являются наиболее информативными при крупномасштабном картографировании территорий со сложным литологическим составом горных пород наряду с их сильной тектонической дислоцированностью?

- а. наземная съемка
- б. инфракрасная аэросъемка
- в. радиолокационная космическая съемка
- г. многозональная аэрофотосъемка**

6. Какие инструменты компьютерного моделирования широко используются в физическом моделировании?

**Ответ:** В физическом моделировании широко используются специализированные программы и языки программирования, такие как MATLAB, Python с библиотеками NumPy и SciPy.

7. Какие проблемы могут возникнуть при моделировании физических процессов?

**Ответ:** сложность математической формулировки модели, неопределенность или недостаточность входных данных, неустойчивость численных методов, ограничения вычислительной мощности для решения модели и интерпретация результатов моделирования.

8. Как влияет выбор сетки на точность моделирования физических процессов?

**Ответ:** Выбор сетки имеет существенное влияние на точность моделирования физических процессов. Сетка должна быть достаточно плотной и сбалансированной, чтобы адекватно описывать пространственное разрешение процесса.

9. Какие принципы лежат в основе разработки физических моделей?

**Ответ:** Разработка физических моделей основана на основных принципах сохранения массы, энергии и импульса, а также на применении математических уравнений.

10. Какие вычислительные методы применяются для моделирования аэродинамики?

**Ответ:** Для моделирования аэродинамики широко применяются методы вычислительной гидродинамики, такие как метод конечных объемов, метод конечных элементов и метод конечных разностей.

11. Какие типы нелинейности могут возникать при моделировании физических процессов?

**Ответ:** Во время моделирования физических процессов могут возникать такие нелинейности: нелинейная зависимость между входными и выходными параметрами,

нелинейные материальные свойства, нелинейные граничные условия или же нелинейные дифференциальные уравнения, описывающие физический процесс.

12. Какие методы используются для моделирования динамики механических систем?

**Ответ:** Для моделирования динамики механических систем широко применяются методы символьного анализа, методы численной интеграции.

13. Что такое аппроксимация и как она применяется в моделировании физических процессов?

**Ответ:** Аппроксимация в моделировании физических процессов означает приближенное представление сложных функций, уравнений или данных более простыми или понятными формами.

14. В чем разница между эмпирическим и фундаментальным моделированием в физике?

**Ответ:** Эмпирическое моделирование в физике базируется на экспериментальных данных и наблюдениях, без попытки установить основные физические принципы. Фундаментальное моделирование, с другой стороны, строится на фундаментальных законах физики и математических уравнениях, которые описывают физические процессы.

15. Как моделирование физических процессов помогает в разработке новых технологий и материалов?

**Ответ:** Моделирование физических процессов играет важную роль в разработке новых технологий и материалов, позволяя проводить виртуальные эксперименты, оптимизировать параметры и условия процесса, и изучать влияние различных факторов на систему.

16. Какую роль играют математические уравнения в моделировании физических процессов?

**Ответ:** Математические уравнения формализуют связь между различными переменными и описывают физические законы и взаимодействия в системе. Решение этих уравнений позволяет получить численные значения переменных и предсказать поведение системы в различных условиях.

17. Как можно проверить правильность моделирования физического процесса?

**Ответ:** Правильность моделирования физического процесса может быть проверена сравнением результатов моделирования с экспериментальными данными или с другими надежными методами.

18. Какие преимущества имеет моделирование физических процессов по сравнению с экспериментами?

**Ответ:** Моделирование физических процессов: а) позволяет изучать и предсказывать поведение системы в широком диапазоне условий, в том числе в тех, которые трудно или опасно воспроизвести экспериментально; б) экономит время и ресурсы, которые могли бы быть затрачены на выполнение физических экспериментов.

19. Какие ограничения существуют у моделирования физических процессов?

**Ответ:** Ограничения моделирования физических процессов: а) модель всегда является упрощенным представлением реального мира и может не учитывать все влияющие

факторы или детали процесса; б) точность моделирования может зависеть от качества и достоверности входных данных и параметров.

20. Как моделирование физических процессов способствует развитию научных и инженерных открытий?

**Ответ:** Моделирование физических процессов способствует развитию новых знаний и открытий; позволяет углубленно изучать сложные физические явления, тестировать гипотезы, исследовать варианты и оптимизировать процессы.

### Перечень вопросов к зачёту

1. Статическое давление на забое скважины

**Ответ:** Статическое давление - это давление на забое скважины, устанавливаемое в последостаточно длительной ее остановке. Оно равно гидростатическому давлению столба жидкости в скважине высотой (по вертикали), равной расстоянию от уровня жидкости до глубины, на которой производится измерение.

2. Статический уровень.

**Ответ:** Уровень столба жидкости, установившийся в скважине после ее остановки при условии, что на него действует атмосферное давление, называется статическим уровнем.

3. Динамическое давление на забое скважины.

**Ответ:** Это давление устанавливается на забое во время отбора жидкости или газа из скважины или во время закачки жидкости или газа в скважину. Динамическое давление на забое очень часто называют забойным давлением в отличие от статического, которое называют пластовым давлением. Однако и статическое, и динамическое давления в то же время являются забойными.

4. Динамический уровень жидкости.

**Ответ:** Уровень жидкости, который устанавливается в работающей скважине при условии, что на него действует атмосферное давление (межтрубное пространство открыто). При герметизированном затрубном пространстве динамическое давление будет равно сумме гидростатического давления столба жидкости от уровня до забоя и давления газа, действующего на уровень. Высота столба жидкости измеряется по вертикали. Поэтому в наклонных скважинах при вычислении гидростатических давлений должна делаться соответствующая поправка на кривизну скважины.

5. Среднепластовое давление.

**Ответ:** Статические давления в скважинах, расположенных в различных частях залежи и характеризующие локальные пластовые давления, могут быть неодинаковыми вследствие неравномерности выработки участков пласта, его неоднородности, прерывистости и ряда других причин. Поэтому используют понятие среднего пластового давления. Среднепластовое давление  $P_{ср}$  вычисляют по замерам статических давлений  $P_{ив}$  отдельных скважинах, суммируют их и делят на количество на количество взятых скважин.

6. Пластовое давление в зоне нагнетания.

**Ответ:** В зонах расположения нагнетательных скважин в пласт создается повышенное давление. Для характеристики процесса нагнетания и контроля за его динамикой пользуются понятием пластового давления в зоне нагнетания. С этой целью на карте изобар выделяют район размещения нагнетательных скважин, окружая их характерной изобарой. В пределах этой изобары определяют пластовые давления, как средневзвешенные по площади.

7. Пластовое давление в зоне отбора.

**Ответ:** За пределами площади, ограниченной характерной изобарой, т.е. в районе добывающих скважин, определяют среднее пластовое давление как средневзвешенное по объему пласта. С этой целью на карте изобар выделяют район размещения добывающих скважин, окружая их характерной изобарой. В пределах этой изобары определяют пластовые давления, как средневзвешенные по площади.

8. Начальное пластовое давление.

**Ответ:** Среднее пластовое давление, определенное по группе разведочных скважин в самом начале разработки.

9. Текущее пластовое давление.

**Ответ:** В процессе разработки и эксплуатации пластовое давление меняется. Поэтому в различные моменты времени определяют среднее пластовое давление и строят графики изменения этого давления во времени.

10. Приведенное давление.

**Ответ:** Для объективной оценки забойных давлений и возможности их сравнения вводится понятие приведенного давления. Измеренные или вычисленные забойные давления приводятся (пересчитываются) к условной горизонтальной плоскости, которой может быть принята любая плоскость в пределах залежи, абсолютная отметка которой известна.

11. Структурная карта

**Ответ:** графическое изображение рельефа какой-либо стратиграфической поверхности в изогипсах (линиях равных абсолютных отметок). Изогипсы, отображающие форму синхроничной (опорной) поверхности, называют стратогипсами.

12. Модель однородного пласта.

**Ответ:** В этой модели основные параметры реального пласта (пористость, абсолютная и относительная проницаемости), изменяющиеся от точки к точке, осредняют. Часто, используя модель такого пласта, принимают гипотезу и о его изотропности. Однако иногда считают пласт анизотропным. При этом принимают, что проницаемость пласта по вертикали отличается от его проницаемости по горизонтали.

13. Модель слоистого пласта.

**Ответ:** Эта модель представляет собой структуру (пласт), состоящую из набора слоев с пористостью  $k_i$  и проницаемостью  $k_i$ . При этом считают, что из всей толщины пласта  $h$  слой с пористостью  $k_i$  в пределах  $\Delta m_i$  и проницаемостью  $k_i$  в пределах  $\Delta l_i$  составляют часть  $\Delta h_i$ .

14. Какие природные факторы определяют пластовое давление?

**Ответ:** Оно определяется комплексом природных факторов: геостатическим, геотектоническим и гидростатическим давлениями, степенью сообщаемости между пластами, химическим взаимодействием жидкости и породы, вторичными явлениями цементации пористых проницаемых пластов и т.п. Значения пластового аномально высокого давления могут существенно различаться в разных регионах. Для большей части месторождений пластовое давление обычно равно гидростатическому.

15. Как влияет температура на динамику пластовых флюидов?

**Ответ:** Температура влияет на вязкость пластовых флюидов, плотность и давление. При повышении температуры вязкость флюидов снижается, что может ускорить их движение через пористую среду. Плотность также может измениться, что повлияет на давление в пласте и на скорость потока флюидов через поры. При повышении температуры некоторые компоненты флюидов могут испаряться, изменяя их химический состав и свойства.

16. Какие типы природных режимов нефтяных и газовых залежей выделяются?

**Ответ:** Согласно современным представлениям по преобладающему виду пластовой энергии выделяют следующие режимы работы нефтяных залежей: 1. Водонапорный (жестководонапорный); 2. Упруго-водонапорный; 3. Газонапорный режим (режим газовой «шапки»); 4. Растворенного газа; 5. Гравитационный.

17. При каком природном режиме нефтяной залежи достигается наиболее высокий коэффициент извлечения нефти?

**Ответ:** При водонапорном режиме достигается наиболее высокий коэффициент извлечения нефти до 0,6-0,7, а в некоторых случаях и выше. Это обусловлено способностью воды, особенно пластовой минерализованной, хорошо отмывать нефть и вытеснять ее из пустот породы-коллектора, а также сочетанием исключительно благоприятных геолого-физических условий, в которых действует рассматриваемый режим.

18. Какое основное условие обеспечивает упругий режим работы залежи?

**Ответ:** При этом режиме вытеснение нефти происходит под действием упругого расширения самой нефти, окружающей нефтяную залежь воды и скелета пласта. Обязательным условием существования этого режима является превышение пластового давления над давлением насыщения. Пласт должен быть замкнутым, но достаточно большим, чтобы его упругой энергии хватило для извлечения основных запасов нефти.

19. Какое основное условие обеспечивает работу залежи в режиме растворенного газа?

**Ответ:** 1.  $P_{пл} < P_{нас}$  (пластовое давление меньше давления насыщения); 2. отсутствие законтурной воды или наличие неактивной законтурной воды; 3. отсутствие газовой шапки; 4. геологическая залежь должна быть запечатана

20. Чем обеспечивается газонапорный режим работы залежи?

**Ответ:** Газонапорный режим или режим газовой шапки осуществляется за счет проявления энергии расширения сжатого газа в газовой шапке и возможен только при опережающей разработки нефтяной части пласта нефтегазовой залежи.

21. Перечислите источники пластовой энергии.

**Ответ:** Основными источниками пластовой энергии являются: сила тяжести, напор краевой и подошвенной вод, давление газа газовой шапки и растворенного газа в нефти



после его выделения из раствора, упругость пласта и насыщающих его флюидов (нефти, воды, газа).

22. В чем отличие запасов от ресурсов?

**Ответ:** Запасы и ресурсы — два понятия, связанные с хранением и использованием материалов и ресурсов в разных сферах деятельности, таких как производство, торговля, экономика и т. д. Ресурс — это то, что может быть использовано для достижения какой-либо цели, в то время как запасы — это уже собранные и сохраненные ресурсы, которые могут быть использованы в будущем.

23. Как определить проектный коэффициент извлечения нефти?

**Ответ:** Проектный (конечный) коэффициент извлечения нефти показывает, какая часть от начальных геологических запасов технологически может быть извлечена при разработке залежи (технологический КИН) или до предела экономической рентабельности (экономический КИН).

24. Какой документ является основным графическим документом при подсчете запасов?

**Ответ:** Основным графическим документом при подсчете запасов является подсчетный план. Подсчетные планы составляются на основе структурной карты по кровле продуктивных пластов-коллекторов. На структурную карту наносятся внешний и внутренний контуры нефте- и газоносности, а также границы выделенных категорий запасов.

25. Что такое запасы категории С1?

**Ответ:** это запасы разведанных месторождений сложного геологического строения и слабо разведанные запасы полезных ископаемых. Они применяются на новых площадях и на площадях, прилегающих к детально разведанным участкам. Оценка запасов категории С1 производится экстраполяцией геологических данных с детально разведанных участков месторождений.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Устный опрос	15	1	0	15
2. Тестирование	5	1		5
<b>Рубежный контроль</b>				
2. Тестирование	15	1	0	15
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Устный опрос	15	1	0	15
2. Тестирование	5	1		5
<b>Рубежный контроль</b>				
2. Тестирование	15	1	0	15

<b>Поощрительные баллы</b>	0	10
<b>Итого</b>	<b>0</b>	<b>110</b>
<b>Итоговый контроль зачет с оценкой</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>		
Посещение лекционных занятий	-6	0
Посещение практических (семинарских) занятий	-10	0
<b>ВСЕГО ЗА СЕМЕСТР</b>	<b>-16</b>	<b>110</b>

Результаты обучения по дисциплине (модулю) у обучающихся оцениваются по итогам текущего контроля количественной оценкой, выраженной в рейтинговых баллах. Оценке подлежит каждое контрольное мероприятие.

При оценивании сформированности компетенций применяется четырехуровневая шкала «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Максимальный балл по каждому виду оценочного средства определяется в рейтинг-плане и выражает полное (100%) освоение компетенции.

Уровень сформированности компетенции «хорошо» устанавливается в случае, когда объем выполненных заданий соответствующего оценочного средства составляет 80-100%; «удовлетворительно» – выполнено 40-80%; «неудовлетворительно» – выполнено 0-40%

Рейтинговый балл за выполнение части или полного объема заданий соответствующего оценочного средства выставляется по формуле:

$$\text{Рейтинговый балл} = k \times \text{Максимальный балл},$$

где  $k = 0,2$  при уровне освоения «неудовлетворительно»,  $k = 0,4$  при уровне освоения «удовлетворительно»,  $k = 0,8$  при уровне освоения «хорошо» и  $k = 1$  при уровне освоения «отлично».

Оценка на этапе промежуточной аттестации выставляется согласно Положению о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки успеваемости студентов УУНиТ:

На дифференцированном зачете выставляется оценка:

- отлично - при накоплении от 80 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- хорошо - при накоплении от 60 до 79 рейтинговых баллов,
- удовлетворительно - при накоплении от 45 до 59 рейтинговых баллов,
- неудовлетворительно - при накоплении менее 45 рейтинговых баллов.

При получении на экзамене оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», на зачёте оценки «зачтено» считается, что результаты обучения по дисциплине (модулю) достигнуты и компетенции на этапе изучения дисциплины (модуля) сформированы.