

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОКТФЛ

В.Ш. Мухаметшин

(подпись)

27.06.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

(33145) Компьютерное моделирование месторождений нефти и газа

Направление подготовки (специальность): **21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии**

Направленность: **специализация «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»**

Уровень высшего образования: **специалитет**

Форма обучения: **очная; заочная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Разведка и разработка нефтяных и газовых месторождений (РРНГМ);**

Трудоемкость дисциплины: **5 з.е. (180час)**

Октябрьский 2024

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям): Гидродинамические исследования скважин и пластов; Инженерная геология; Контроль и регулирование разработки нефтяных месторождений; Механика сплошной среды; Моделирование процессов притока жидкостей и газов в скважины; Обобщение опыта разработки нефтяных месторождений; Подземная гидрогазодинамика; Подземная гидромеханика; Разработка и проектирование нефтяных месторождений; Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений; Технологическая (проектно-технологическая) практика; Физика пласта; Физика пластовых газонефтяных систем

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям): Преддипломная практика

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули);

Обязательная или часть, формируемая участниками образовательных отношений (в том числе элективные дисциплины): Часть, формируемая участниками образовательных отношений;

Форма обучения: очная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежуточной аттестации
	Зачетные единицы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контактная	СРО	
10	5	180	88	92	экзамен;
ИТОГО:	5	180	88	92	

Форма обучения: заочная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежуточной аттестации
	Зачетные единицы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контактная	СРО	
10	5	180	22	158	экзамен;
ИТОГО:	5	180	22	158	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/ индекс компетенции
1	Способность анализировать условия разработки и эксплуатации объектов в осложнённых условиях с выявлением причин образования и интенсивности осложнений с дальнейшим выбором методов регулирования процессов для обеспечения требуемой полноты извлечения углеводородов, относящихся к трудноизвлекаемым запасам	ПК-2-7

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ПК-2	ПК-2.1 Способен анализировать динамику добычи углеводородного сырья ПК-2.3 Способен выявлять отклонения от нормальной работы оборудования по добыче углеводородного сырья	З(ПК-2)	Знать: Нормативную базу и регламентирующие документы по созданию моделей в нефтегазовой отрасли; Основные программные комплексы для геологического и гидродинамического моделирования
		У(ПК-2)	Уметь: применять основные методы компьютерного моделирования, работать с компьютером как средством управления информацией, интерпретировать результаты моделирования, делать выводы
		В(ПК-2)	Владеть: основными методами теоретического и экспериментального исследования геологических и гидродинамических моделей, геостиринга, методами построения основных математических моделей типовых профессиональных задач, методами анализа и визуализации содержательной интерпретации полученных результатов

3. Структура дисциплины

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость (всего и по семестрам, в часах)

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Всего и по семестрам, часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	88										88		
лекции (всего)	20										20		
-в т.ч. лекции on-line курс	0												

практические занятия (ПЗ)	62											62		
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0													
лабораторные работы (ЛР)	0													
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0													
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0													
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	6											6		
проектная деятельность (ПД)	0													
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	92											92		
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	0													
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	0													
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	39											39		
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	30											30		
подготовка к сдаче зачета, экзамена	23											23		
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0													
освоение on-line курса	0													
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0													
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	180											180		

Форма обучения: заочная

Вид учебной работы	Всего и по семестрам, часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	22										22		
лекции (всего)	6										6		
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	10										10		
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	0												
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	6										6		
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	158										158		
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	0												
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	0												
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	68										68		
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	67										67		
подготовка к сдаче зачета, экзамена	23										23		
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												

освоение on-line курса	0													
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0													
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	180											180		

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий (в часах)

Форма обучения: очная

Номер темы (раздела)	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обуче- ния
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Геологическое моделирование	10	14	50	0	40	104	З(ПК-2) У(ПК-2) В(ПК-2)
2	Гидродинамическое моделирование и гео- стиринг	10	6	12	0	52	70	З(ПК-2) У(ПК-2) В(ПК-2)
	ИТОГО:		20	62	0	92	174	

Форма обучения: заочная

Номер темы (раздела)	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обуче- ния
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Геологическое моделирование	10	4	8	0	100	112	З(ПК-2) У(ПК-2) В(ПК-2)
2	Гидродинамическое моделирование и гео- стиринг	10	2	2	0	58	62	З(ПК-2) У(ПК-2) В(ПК-2)
	ИТОГО:		6	10	0	158	174	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно- заочная	заочная
1	1-Геологическое моделиро- вание	Введение в теорию моделирования Введение в теорию моделирования Определение и назначение моделирования Основные задачи мо- делирования в нефтегазовом деле	2		2
2	1-Геологическое моделиро- вание	Основы геологического моделирования Основы геологического моделирования Нормативные документы. Основные понятия и определения. Ос- новные программные продукты для геологического моделирова- ния	2		2
3	1-Геологическое моделиро- вание	Исходная информация для построения геологической модели Исходная информация для построения геологической модели Импорт и анализ исходных данных Сейсмическая интерпретация Корреляция скважин	2		

4	1-Геологическое моделирование	Структурное моделирование и создание трехмерной сетки. Структурное моделирование и создание трехмерной сетки. Осреднение скважинных данных Построение структурно-стратиграфического каркаса Построение трехмерной сетки (3Д-грида)	2		
5	1-Геологическое моделирование	Литолого-фациальное моделирование Литолого-фациальное моделирование Построение куба литофаций Оценка связанности	2		
6	1-Геологическое моделирование	Петрофизическое моделирование Петрофизическое моделирование Основы петрофизического моделирования, термины и определения Построение куба пористости Построение куба проницаемости Построение куба насыщенности	2		
7	1-Геологическое моделирование	Оценка запасов и рисков Оценка запасов и рисков Оценка запасов углеводородов Многовариантное моделирование, оценка неопределенностей и рисков	2		
8	2-Гидродинамическое моделирование и геостиринг	Фильтрационное моделирование Фильтрационное моделирование Исходные данные для гидродинамического моделирования. Программные комплексы для гидродинамического моделирования	2		2
9	2-Гидродинамическое моделирование и геостиринг	Обновление модели и геонавигация в процессе бурения скважин Обновление модели и геонавигация в процессе бурения скважин Обновление модели Геонавигация	2		
10	2-Гидродинамическое моделирование и геостиринг	Современные технологии построения моделей в нефтегазовой отрасли Современные технологии построения моделей в нефтегазовой отрасли Интегрированная модель интеллектуального месторождения. Нейросетевые технологии в гидродинамическом	2		
-		ИТОГО:	20		6

4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Геологическое моделирование	1	«Создание геологической модели месторождения с помощью программного пакета RMS. Интерфейс RMS 11.1. Визуализация и редактирование данных» «Создание геологической модели месторождения с помощью программного пакета RMS. Интерфейс RMS 11.1. Визуализация и редактирование данных» Выполнение упражнений	4		4
1-Геологическое моделирование	2	«Создание геологической модели месторождения с помощью программного пакета RMS. Импорт данных» «Создание геологической модели месторождения с помощью программного пакета RMS. Импорт данных» Выполнение упражнений	4		4
1-Геологическое моделирование	3	«Создание геологической модели месторождения с помощью программного пакета RMS. Корреляция скважин» «Создание геологической модели месторождения с помощью программного пакета RMS. Корреляция скважин» Выполнение упражнений	4		
1-Геологическое моделирование	4	«Создание геологической модели месторождения с помощью программного пакета RMS. Структурное моделирование» «Создание геологической модели месторождения с помощью программного пакета RMS. Структурное моделирование» Вы-	4		

		полнение упражнений			
1-Геологическое моделирование	5	«Создание геологической модели месторождения с помощью программного пакета RMS. Интегрированное структурное моделирование» «Создание геологической модели месторождения с помощью программного пакета RMS. Интегрированное структурное моделирование» Выполнение упражнений	4		
1-Геологическое моделирование	6	«Создание геологической модели месторождения с помощью программного пакета RMS. Построение карт свойств. 2D подсчет запасов» «Создание геологической модели месторождения с помощью программного пакета RMS. Построение карт свойств. 2D подсчет запасов» Выполнение упражнений	4		
1-Геологическое моделирование	7	«Создание геологической модели месторождения с помощью программного пакета RMS. Построение 3D сетки. Создание Block wells» «Создание геологической модели месторождения с помощью программного пакета RMS. Построение 3D сетки. Создание Block wells» Выполнение упражнений	4		
1-Геологическое моделирование	8	«Создание геологической модели месторождения с помощью программного пакета RMS. Фациальное моделирование» «Создание геологической модели месторождения с помощью программного пакета RMS. Фациальное моделирование» Выполнение упражнений	6		
1-Геологическое моделирование	9	«Создание геологической модели месторождения с помощью программного пакета RMS. Петрофизическое моделирование» «Создание геологической модели месторождения с помощью программного пакета RMS. Петрофизическое моделирование» Выполнение упражнений	8		
1-Геологическое моделирование	10	«Создание геологической модели месторождения с помощью программного пакета RMS. Моделирование насыщенности. 3D подсчет запасов» «Создание геологической модели месторождения с помощью программного пакета RMS. Моделирование насыщенности. 3D подсчет запасов» Выполнение упражнений	8		
2-Гидродинамическое моделирование и геостиринг	11	«Создание геологической модели месторождения с помощью программного пакета RMS. Создание гидродинамической сетки. Upscaling» «Создание геологической модели месторождения с помощью программного пакета RMS. Создание гидродинамической сетки. Upscaling» Выполнение упражнений	12		2
-		ИТОГО:	62		10

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно-заочная	заочная
1-Геологическое моделирование	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	20		50
1-Геологическое моделирование	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	20		50
2-Гидродинамическое моделирование и геостиринг	подготовка к сдаче зачета, экзамена	23		23
2-Гидродинамическое моделирование и геостиринг	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	10		17
2-Гидродинамическое моделирование и геостиринг	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	19		18

-	ИТОГО:	92	158
---	--------	----	-----

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Геологическое моделирование

Введение в теорию моделирования
 Определение и назначение моделирования Основные задачи моделирования в нефтегазовом деле
 Основы геологического моделирования
 Нормативные документы. Основные понятия и определения. Основные программные продукты для геологического моделирования
 Исходная информация для построения геологической модели Импорт и анализ исходных данных
 Сейсмическая интерпретация Корреляция скважин
 Структурное моделирование и создание трехмерной сетки. Осреднение скважинных данных Построение структурно-стратиграфического каркаса Построение трехмерной сетки (3Д-грида)
 Литолого-фациальное моделирование Построение куба литофаций Оценка связанности
 Петрофизическое моделирование Основы петрофизического моделирования, термины и определения Построение куба пористости Построение куба проницаемости Построение куба насыщенности
 Оценка запасов и рисков Оценка запасов углеводородов Многовариантное моделирование, оценка неопределенностей и рисков

Раздел 2. Гидродинамическое моделирование и геостиринг

Фильтрационное моделирование
 Исходные данные для гидродинамического моделирования. Программные комплексы для гидродинамического моделирования
 Обновление модели и геонавигация в процессе бурения скважин Обновление модели Геонавигация
 Современные технологии построения моделей в нефтегазовой отрасли
 Интегрированная модель интеллектуального месторождения. Нейросетевые технологии в гидродинамическом

5. Формы текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации

Перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен Фонде оценочных средств (приложение Б).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об обеспеченности дисциплины основной, дополнительной и учебно-методической литературой приведены в формах № 1-УЛ и № 2-УЛ (приложение А).

6.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины

Названия современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины	Ссылки на официальные сайты
eLIBRARY.RU - научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/
Дистанционное обучение	http://do.rusoil.net/
Журнал "Rogtec - Российские нефтегазовые технологии"	http://www.rogtectmagazine.com
Журнал "Бурение и нефть".	http://www.burneft.ru
Журнал "Нефтегазовое дело"	http://www.ogbus.ru
Журнал "Нефтегазовые технологии"	https://neftegaz.ru/

Информационный портал компании "Газпром".	http://www.gazprom.ru
Электронно-библиотечная система "Инфра-М"	http://znanium.com/
Электронно-библиотечная система "Лань"	http://e.lanbook.com/
Электронный каталог УГНТУ в интернете	http://www.bibl.rusoil.net/

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

7.1. Перечень специальных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр., используемых при реализации дисциплины с перечнем основного оборудования

№ пп	Номер помещения	Оснащенность помещения (перечень основного оборудования)	Наименование помещения
1	1-102	Компьютер в комплекте Intel (монитор LG, клавиатура Genius, мышь Genius, сетев. разветв. Вu(4)); Компьютер в сборе (жест. диск 3,5, мат. плата, монитор ACER, опер. память, проц, клавиатура, мышь)(1); Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ в интернет;	Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.
2	1-126	Радиосистема двойная вокальная(1); 2-х полосный потолочный громкоговоритель 1*6,5", 1*1"; Кабель Krame (Вилка-Вилка) высокого разрешения 30,5м; Микшер-усилитель мощности двухканальный 2*80 Вт; Мультимедийный проектор Epson EB-1830 (1024*768); Ноутбук ASUS K50IJ T3100/2G/250G/DVD-SMulti 15.6 HD; Радиосистема двойная вокальная; Универсальное потолочное крепление для проектора; Экран настенный 305*229; Учебно-наглядные пособия по дисциплине, набор демонстрационного оборудования; Столы, стулья;	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
3	1-126	Радиосистема двойная вокальная(1); 2-х полосный потолочный громкоговоритель 1*6,5", 1*1"; Кабель Krame (Вилка-Вилка) высокого разрешения 30,5м; Микшер-усилитель мощности двухканальный 2*80 Вт; Мультимедийный проектор Epson EB-1830 (1024*768); Ноутбук ASUS K50IJ T3100/2G/250G/DVD-SMulti 15.6 HD; Радиосистема двойная вокальная; Универсальное потолочное крепление для проектора; Экран настенный 305*229; Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций

4	1-307	IP-камера KCM-3911(1);Интерактивная система Panasonic Elite Panaboard Vivitek D525ST(1);Компьютер (сист.блок ПЭВМ Кламас i5-8400,монитор Dell 23,8",клав.,мышь Logitech)(1);Компьютер в сборе USN Business SL i5 500GB(9);Межсетевой экран D-Link DFL-210(1);Вычислительный центр;Информационные стенды - 8 шт.;комплект лицензионных программ;Столы, стулья	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
5	1-307	IP-камера KCM-3911(1);Интерактивная система Panasonic Elite Panaboard Vivitek D525ST(1);Компьютер (сист.блок ПЭВМ Кламас i5-8400,монитор Dell 23,8",клав.,мышь Logitech)(1);Компьютер в сборе USN Business SL i5 500GB(9);Межсетевой экран D-Link DFL-210(1);Вычислительный центр;Информационные стенды - 8 шт.;комплект лицензионных программ;Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
6	1-321	IP-камера KCM-3911(6);Лампа с оригинальным модулем для проектора EPSON EB-X12(1);Монитор ЖК Acer V22 3HQBB(1);Ноутбук Sony Vaio Sve 1713E1R/B(1);Сервер INTEL(1);Сервер Intel(1);Сервер Кламас(1);Сервер в сборе INTEL SR2612URR(1);Шкаф монтажный телекоммуникационный 19" напольный (600*1000*2055)(1);Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемых в учебном процессе при освоении дисциплины

№ пп.	Наименование ПО	Лицензионная чистота (реквизиты лицензии,свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия)
1	AVP Kaspersky Lab	Дата выдачи лицензии 18.01.2013
2	eLIBRARY.RU	Дата выдачи лицензии 26.11.2012
3	IRAP RMS (ROXAR)	Дата выдачи лицензии 18.01.2013
4	Maple 14	Дата выдачи лицензии 27.10.2010, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд" ГК 2010 ЭА-14
5	Microsoft Office	Дата выдачи лицензии 01.01.2007
6	Office Professional Plus	Дата выдачи лицензии 29.09.2019, Поставщик: АО «СофтЛайн Трейд»
7	Office Professional Plus 2010 MICROSOFT	Дата выдачи лицензии 26.11.2012
8	Office 2007 Open License	Дата выдачи лицензии 10.12.2009, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"
9	Python	Дата выдачи лицензии 01.01.1991, Поставщик: Свободное программное обеспечение
10	Python v 3.7.1	Дата выдачи лицензии 01.01.2000, Поставщик: Свободное программное обеспечение
11	ROXAR	Дата выдачи лицензии 10.12.2007, Поставщик: Roxar Services AS
12	Tempest (ROXAR)	Дата выдачи лицензии 18.01.2013
13	Windows Professional 7 Russian	Дата выдачи лицензии 07.03.2012
14	Windows Professional 8 Russian	Дата выдачи лицензии 16.12.2012
15	Антивирус Kaspersky	Дата выдачи лицензии 27.10.2010
16	Свободное ПО_Студенческая академия Оракл	Дата выдачи лицензии 01.09.2020, Поставщик: "Оракл"

8. Организация обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по данной образовательной программе, разрабатывается индивидуальная программа освоения дисциплины с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Приложение А

Форма № УЛ-1

СВЕДЕНИЯ

об обеспеченности дисциплины основной и дополнительной учебной литературой

Наименование дисциплины: (33145) Компьютерное моделирование месторождений нефти и газаНаправление подготовки (специальность): 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологииНаправленность: специализация «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»Форма обучения: очная; заочная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Разведка и разработка нефтяных и газовых месторождений (РРНГМ);

Тип	Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.	Адрес нахождения электронного учебного издания	Коэффициент обеспеченности
		очная	очно-заочная	заочная				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основная литература	Для изучения теории;	10		10	Деева, В.С. Компьютерное моделирование в нефтегазовом деле : учебное пособие / В.С. Деева. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2018. – 86 с.	1	http://www.e.lanbook.com	1.00
Основная литература	Для изучения теории;	10		10	Тынчеров, К. Т. Компьютерное моделирование в нефтегазовом деле. Часть I Геологическое моделирование : учебник / К. Т. Тынчеров. - Уфа : УГНТУ, 2020. - 11,8 Мб.	1	http://bibl.rusoil.net	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой								

СВЕДЕНИЯ
об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями

Наименование дисциплины: (33145) Компьютерное моделирование месторождений нефти и газа

Направление подготовки (специальность): 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии

Направленность специализация «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

Форма обучения очная; заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Разведка и разработка нефтяных и газовых месторождений (РРНГМ);

Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.		Адрес нахождения электронного учебного издания	Коэффициент обеспеченности
	очная	очно-заочная	заочная		Всего	в том числе на кафедре		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Для выполнения СРО; Для выполнения практических занятий;	10		10	Компьютерное моделирование месторождений нефти и газа : учебно-методическое пособие для выполнения практической работы № 1 и самостоятельных работ / сост. К. Т. Тынчеров. - Уфа : УГНТУ, 2022. - 9,39 Мб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения СРО; Для выполнения практических занятий;	10		10	Компьютерное моделирование месторождений нефти и газа : учебно-методическое пособие для выполнения практической работы № 2 и самостоятельных работ / сост. К. Т. Тынчеров. - Уфа : УГНТУ, 2022. - 9,07 Мб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения СРО; Для выполнения практических занятий;	10		10	Компьютерное моделирование месторождений нефти и газа : учебно-методическое пособие для выполнения практической работы № 3 и самостоятельных работ / сост. К. Т. Тынчеров. - Уфа : УГНТУ, 2022. - 11,3 Мб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения СРО; Для выполнения практических занятий;	10		10	Компьютерное моделирование месторождений нефти и газа : учебно-методическое пособие для выполнения практической работы № 4 и самостоятельных работ / сост. К. Т. Тынчеров. - Уфа : УГНТУ, 2022. - 4,31 Мб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения СРО; Для выполнения практических занятий;	10		10	Компьютерное моделирование месторождений нефти и газа : учебно-методическое пособие для выполнения практической работы № 5 и самостоятельных работ / сост. К. Т. Тынчеров. - Уфа : УГНТУ, 2022. - 6,19 Мб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения СРО; Для выполнения практических занятий;	10		10	Компьютерное моделирование месторождений нефти и газа : учебно-методическое пособие для выполнения практической работы № 6 и самостоятельных работ / сост. К. Т. Тынчеров. - Уфа : УГНТУ, 2022. - 13,2 Мб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00

Для выполнения СРО;Для выполнения практических занятий;	10		10	Компьютерное моделирование месторождений нефти и газа : учебно-методическое пособие для выполнения практической работы № 7 и самостоятельных работ / сост. К. Т. Тынчеров. - Уфа : УГНТУ, 2022. - 4,64 Мб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения СРО;Для выполнения практических занятий;	10		10	Компьютерное моделирование месторождений нефти и газа : учебно-методическое пособие для выполнения практической работы № 8 и самостоятельных работ /сост. К. Т. Тынчеров. - Уфа : УГНТУ, 2022. - 5,98 Мб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения СРО;Для выполнения практических занятий;	10		10	Компьютерное моделирование месторождений нефти и газа : учебно-методическое пособие для выполнения практической работы № 9 и самостоятельных работ / сост. К. Т. Тынчеров. - Уфа : УГНТУ, 2022. - 4,98 Мб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения СРО;Для выполнения практических занятий;	10		10	Компьютерное моделирование месторождений нефти и газа : учебно-методическое пособие для выполнения практической работы № 10 и самостоятельных работ / сост. К. Т. Тынчеров. - Уфа : УГНТУ, 2022. - 7,21 Мб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения СРО;Для выполнения практических занятий;	10		10	Компьютерное моделирование месторождений нефти и газа : учебно-методическое пособие для выполнения практической работы № 11 и самостоятельных работ / сост. К. Т. Тынчеров. - Уфа : УГНТУ, 2022. - 6,56 Мб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой								

Приложение Б

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОКТФЛ

_____ В.Ш. Мухаметшин

27.06.2024

**Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
(33145) Компьютерное моделирование месторождений нефти и газа**

Направление подготовки (специальность): 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии

Направленность: специализация «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

Уровень высшего образования: специалитет

Форма обучения: очная; заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Разведка и разработка нефтяных и газовых месторождений (РРНГМ);

Трудоемкость дисциплины: 5 з.е. (180час)

Октябрьский 2024

1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Шифр результата обучения	Результат обучения	Индикатор достижения компетенций	Показатели достижения результатов освоения компетенций	Вид оценочного средства
1	Геологическое моделирование	В(ПК-2)	основными методами теоретического и экспериментального исследования геологических и гидродинамических моделей, геостиринга, методами построения основных математических моделей типовых профессиональных задач, методами анализа и визуализации содержательной интерпретации полученных результатов	ПК-2.1 Способен анализировать динамику добычи углеводородного сырья	Прогнозирует предварительную динамику добычи на основе геологической модели	Письменный и устный опрос Разноровневые задачи и задания
				ПК-2.3 Способен выявлять отклонения от нормальной работы оборудования по добыче углеводородного сырья	Представляет и способен применить основные методы моделирования для оценки возможных отклонений от нормальной работы оборудования скважины	Письменный и устный опрос Разноровневые задачи и задания
		З(ПК-2)	Нормативную базу и регламентирующие документы по созданию моделей в нефтегазовой отрасли; Основные программные комплексы для геологического и гидродинамического моделирования	ПК-2.1 Способен анализировать динамику добычи углеводородного сырья	Анализирует динамику добычи углеводородов	Письменный и устный опрос Тестирование компьютерное
				ПК-2.3 Способен выявлять отклонения от нормальной работы оборудования по добыче угле-	Называет возможные причины ухудшения продуктивности скважины	Письменный и устный опрос

				водородного сырья		Тестирование компьютерное
		У(ПК-2)	применять основные методы компьютерного моделирования, работать с компьютером как средством управления информацией, интерпретировать результаты моделирования, делать выводы	ПК-2.1 Способен анализировать динамику добычи углеводородного сырья	Анализировать на основе модели динамику добычи	Письменный и устный опрос Разноразовные задачи и задания
				ПК-2.3 Способен выявлять отклонения от нормальной работы оборудования по добыче углеводородного сырья	Прогнозировать отклонения от нормальной работы скважины	Письменный и устный опрос Разноразовные задачи и задания
2	Гидродинамическое моделирование и геостиринг	В(ПК-2)	основными методами теоретического и экспериментального исследования геологических и гидродинамических моделей, геостиринга, методами построения основных математических моделей типовых профессиональных задач, методами анализа и визуализации содержательной интерпретации	ПК-2.1 Способен анализировать динамику добычи углеводородного сырья	Владеет приемами проведения анализа динамики добычи углеводородов в зависимости от меняющихся режимов работы и технологий воздействия на пласт	Письменный и устный опрос Разноразовные задачи и задания
				ПК-2.3 Способен выявлять отклонения от нормальной работы оборудования по добыче угле-	На основе моделирования выявляет отклонения от нормальной работы оборудования	Письменный и устный опрос

			полученных результатов	водородного сырья	для добычи	Разно- уровне- вые зада- чи и за- дания
		3(ПК-2)	Нормативную базу и регламентирующие документы по созданию моделей в нефтегазовой отрасли; Основные программные комплексы для геологического и гидродинамического моделирования	ПК-2.1 Способен анализировать динамику добычи углеводородного сырья	На основе фильтрационной модели поясняет способы увеличения динамики добычи	Письменный и устный опрос Тестирование компьютерное
				ПК-2.3 Способен выявлять отклонения от нормальной работы оборудования по добыче углеводородного сырья	Прогнозирует и поясняет причины отклонения от нормальной работы скважины	Письменный и устный опрос Тестирование компьютерное
		У(ПК-2)	применять основные методы компьютерного моделирования, работать с компьютером как средством управления информацией, интерпретировать результаты моделирования, делать выводы	ПК-2.1 Способен анализировать динамику добычи углеводородного сырья	Проводит прогнозные расчеты динамики добычи нефти на основе компьютерного моделирования	Письменный и устный опрос Разно- уровне- вые зада- чи и за- дания
				ПК-2.3 Способен выявлять отклонения от нормальной работы оборудования по добыче углеводородного сырья	Выбирает варианты и способы выявления отклонений от нормальной работы нефтяного оборудования	Письменный и устный опрос Разно-

						уровневые задачи и задания
--	--	--	--	--	--	----------------------------

2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

п/п	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Шкала оценки
1	2	3	4	5
1	Письменный и устный опрос	Оценочное средство для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Позволяет выявить и восполнить пробелы в знаниях; повторить, закрепить, систематизировать материал; оценить знания, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине (модулю)	Совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если обучаемый набрал более 91% правильных ответов оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если обучаемый набрал 78-90% правильных ответов оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучаемый набрал 61-77% правильных ответов оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучаемый набрал менее 61% правильных ответов «зачтено» выставляется обучающемуся, если Полностью выполняет все работы, понимает их суть либо в работах присутствуют ошибки не критического характера, обучающийся с помощью преподавателя способен исправить «незачтено» выставляется обучающемуся, если В работах присутствуют ошибки критического характера, обучающийся с помощью преподавателя не способен исправить
2	Разноуровневые задачи и задания	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;	Комплект разноуровневых задач и заданий	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если обучаемый набрал более 91% правильных ответов оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если обучаемый набрал 78-90% правильных ответов оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучаемый набрал 61-77% правильных ответов оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучаемый

		б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.		набрал менее 61% правильных ответов «зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся набрал более 61 балла «незачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся набрал менее 61 балла
3	Тестирование компьютерное	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль (репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке к зачету или экзамену.	Банк заданий – логически упорядоченный набор тестовых заданий, позволяющий генерировать множество тестов.	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если обучаемый набрал более 91% правильных ответов оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если обучаемый набрал 78-90% правильных ответов оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучаемый набрал 61-77% правильных ответов оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучаемый набрал менее 61% правильных ответов «зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся набрал более 61 балла «незачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся набрал менее 61 балла

Приложение В

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Письменный и устный опрос.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

1. Основная цель современной разработки месторождений углеводородов направлена на:
 - обеспечение эффективных методов бурения скважин
 - наиболее полное извлечение запасов при максимальной экономической рентабельности
 - разработку методов и средств, обеспечивающих добычу нефти и нефтесодержащих продуктов

Ответ: наиболее полное извлечение запасов при максимальной экономической рентабельности

2. Создание 3D моделей решает, как правило, следующие четыре задачи:
 - подсчет запасов углеводородов
 - планирование (проектирование) скважин
 - оценка неопределенностей и рисков
 - подготовка основы для гидродинамического моделирования
 - получение цветных отображений карт
 - расчет экономических показателей для оценки финансовой перспективности месторождения
 - визуального сопоставления границ залежи углеводородов с реальными запасами

Ответ:

подсчет запасов углеводородов
планирование (проектирование) скважин
оценка неопределенностей и рисков
подготовка основы для гидродинамического моделирования

3. Пять видов моделирования:
 - концептуальное
 - виртуальное
 - физическое
 - структурно-функциональное
 - математическое
 - логистическое
 - параллельное
 - имитационное (программное)

Ответ: концептуальное ,физическое ,структурно-функциональное ,математическое ,имитационное (программное).

4. Математическое моделирование — это:
 - использование математических формул для визуализации процессов, явлений
 - процесс построения и изучения математических моделей
 - создание моделей для математических исследований
 - замена исходного объекта его математической моделью и дальнейшее изучение модели на компьютерах с помощью вычислительных алгоритмов.

Ответ: замена исходного объекта его математической моделью и дальнейшее изучение модели на

компьютерах с помощью вычислительных алгоритмов.

5. Физическое моделирование — это:

- метод экспериментального изучения различных физических явлений, основанный на их физическом подобии
- использование законов физики для описания явлений разработки месторождений в различных условиях воздействия факторов природы
- создание моделей для физических исследований

Ответ: метод экспериментального изучения различных физических явлений, основанный на их физическом подобии

6. Девять основных свойств моделей:

- Конечность
- Упрощенность
- Явность
- Приблизительность
- Адекватность
- Гибридность
- Информативность
- Потенциальность
- Сложность
- Мобильность
- Полнота
- Адаптивность

7. Шесть целей моделирования:

- Познание действительности
- Проведение экспериментов
- Исследование картографии
- Проектирование и управление
- Прогнозирование поведения объектов
- Определение терминологии
- Тренировка и обучения специалистов
- Обработка информации
- Решение сложных дифференциальных уравнений

8. Основные семь этапов моделирования:

- Постановка задачи
- Согласование целей, средств и методов отчетности
- Изучение теоретических основ и сбор информации об объекте оригинала.
- Формализация.
- Виртуализация
- Выбор метода решения.
- Реализация модели.
- Глобализация
- Анализ полученной информации.
- Проверка адекватности реальному объекту

9. Материальные модели – это модели, которые только

- воспроизводят геометрические и физические свойства оригинала и всегда имеют реальное воплощение
- соответствуют теории познания и диалектическому материализму

- синтезируют материальную составляющую предмета, предметной области
10. Информационные модели – это модели, которые представляют собой
- набор описаний и свойств предмета с точки зрения информативности технических устройств
 - совокупность информации, характеризующую свойства и состояния объекта, процесса, явления, а также их взаимосвязь с внешним миром
 - модели, описывающие процессы информатизации общества во всех сферах его деятельности

Раздел 2. Геологическое моделирование

11. Применение компьютерных постоянно действующих геолого-технологических моделей (ПДГТМ) моделей регулируется только:
- Законом о недрах и недропользователях от 17.12.1998 г. № 445/2
 - Руководством пользователя ROXAR 2012 г., 519 стр.
 - Регламентом по созданию постоянно действующих геолого-технологических моделей нефтяных и газонефтяных месторождений. РД 153-39.0-047-00
 - Практическим курсом геологического и гидродинамического моделирования процесса добычи углеводородов: учебное пособие / К.Т.Тынчеров, М.В.Горюнова – Октябрьский: издательство Уфимского государственного нефтяного технического университета, 2012, 150 с.
12. Адресная постоянно-действующая геолого-технологическая модель (ПДГТМ) – это
- геолого-технологическая модель, разработанная для конкретного месторождения с учетом его литологического строения и учитывающая всю совокупность физических, химических и экономических свойств объекта в динамике его эксплуатации
 - объемная имитация месторождения, хранящаяся в памяти компьютера в виде многомерного объекта, позволяющая исследовать и прогнозировать процессы, протекающие при разработке в объеме резервуара, непрерывно уточняющаяся на основе новых данных на протяжении всего периода эксплуатации месторождения
13. Под цифровой трехмерной адресной геологической моделью (ГМ) месторождения понимается
- описание модели посредством оцифровки данных и визуальном представлении геологии месторождения
 - 3Д модель, отображающая набор свойств геологического строения месторождения в условиях воздействия различных факторов
 - представление продуктивных пластов и вмещающей их геологической среды в виде набора цифровых карт (двухмерных сеток) или трехмерной сетки ячеек
14. Программный комплекс геологического моделирования должен обеспечивать решение следующих пяти задач:
- формирование модели в виде, требуемом для передачи в системы фильтрационного моделирования
 - расчет затрат на программирование
 - формирование сеток и построение карт параметров пласта, структурных и литологических карт
 - построение геологических и палеопрофилей, просмотр каротажных диаграмм, результатов обработки и интерпретации ГИС (ГИС – геофизические исследования скважин)
 - вывод формул для расчета дебита нефти
 - просмотр результатов интерпретации 2D и 3D сейсморазведки, включая результаты трассирования горизонтов, выделения тектонических нарушений, карт изохрон, глубин и сейсмических атрибутов, положение сейсмических профилей, площади 3D сейсморазведки

- дифференцированный подсчет запасов нефти, газа и конденсата
15. Под цифровой фильтрационной (гидродинамической) моделью (ФМ) понимают
- совокупность представления объекта в виде двухмерной или трехмерной сетки ячеек, каждая из которых характеризуется набором идентификаторов и параметров геологической модели
 - гидродинамическую интерпретацию модели, представленную в цифровой форме
 - систему отображения цифровых свойств фильтрационных процессов в процессе разработки скважины
16. Программный комплекс ФМ должен осуществлять четыре функции:
- численное решение уравнений сохранения и фильтрации фаз или компонентов
 - вывод данных в условиях неопределенности
 - анализ фильтрационных течений и расчетных технологических показателей
 - выбор мероприятий по регулированию процесса разработки
 - обоснование экономических расчетов
 - редактирование модели при внесении новых данных
17. Фильтрационные модели должны учитывать все пять основных геолого-физических и технологических факторов моделируемого (реализуемого) процесса разработки:
- многопластовый характер эксплуатационных объектов;
 - неоднородность пластов по толщине и простиранию, их линзовидность и прерывистость
 - субъективизм в принятии решений
 - многофазность фильтрационных потоков
 - капиллярные и гравитационные силы
 - виды фильтров, установленных в скважинах
 - порядок разбуривания, систему размещения и режимы работы
18. Фильтрационная модель отличается от геологической модели
- наличием дополнительных параметров, большей схематизацией строения, возможным объединением нескольких геологических объектов в единый объект моделирования
 - отсутствием геологической составляющей в названии модели
 - использованием системы фильтрации в процессе добычи природных углеводородов
19. Геолого-технологическое моделирование должно использоваться для достижения максимального экономического эффекта от более полного извлечения из пластов запасов нефти, газа, конденсата и содержащихся в них сопутствующих компонентов, оптимизации и управления процессом разведки и разработки месторождений. Оно позволяет реализовать шесть задач:
- повысить эффективность геологоразведочного процесса;
 - оперативно управлять текущими запасами;
 - укрепить авторитет модельера по результатам 3Д моделирования
 - на ранних стадиях разработки классифицировать (группировать) запасы в соответствии с наиболее оптимальными для их извлечения технологиями;
 - осуществлять оперативное, экономически обоснованное управление разработкой;
 - окупить затраты заказчика на разработку методов бурения
 - сокращать непроизводительные затраты без ущерба для нефтеотдачи;
 - проектировать оптимальные с точки зрения прибыльности и затрат на добычу нефти системы разработки
20. Постоянно действующие геолого-технологические модели создаются на всех нефтяных месторождениях, вводимых в разработку, с балансовыми запасами свыше
- 0,5 млн т нефти
 - 1 млн т нефти

- 1,5 млн т газа
21. Двенадцать исходных данных для построения геолого-технологической модели:
- Координаты устьев скважин, альтитуды, инклинометрия
 - Координаты пластопересечений
 - Формульные соотношения, описывающие атмосферное влияние
 - Стратиграфические разбивки (маркеры)
 - Кривые ГИС
 - Прямые ГИС
 - Отбивки флюидных контактов в скважинах
 - Даты бурения и ввода скважин в добычу (под закачку), карты накопленных отборов и закачки
 - Политическая обстановка в стране
 - Сейсмические данные. Структурные карты и поверхности нарушений по данным сейсморазведки, бурения и других методов
 - Карты или кубы сейсмических атрибутов
 - Уравнения петрофизических зависимостей «керна-керна»
 - Средние и граничные (min, max) значения коллекторских свойств, кривые капиллярного давления
 - Количественные (определения Кп, Кпр, Кв) и качественные (описания) исследования керна.
 - Общие и геологические данные
22. Технология геологического моделирования 3D представляется в виде следующих шести основных этапов:
- Сбор, анализ и подготовка необходимой информации, загрузка данных
 - Структурное моделирование (создание каркаса)
 - Моделирование химического воздействия
 - Создание сетки (3D грида), осреднение (перенос) скважинных данных на сетку
 - Фациальное (литологическое) моделирование
 - Адресное моделирование
 - Петрофизическое моделирование
 - Подсчет запасов углеводородов
23. Непрерывный куб нефтегазонасыщенности Кнг рассчитывается исходя только из
- возможностей и профессиональной пригодности специалистов маркшейдерской группы
 - данных о свойствах пород (Кп, Кпр), пластовых флюидов и закономерностей капиллярно-гравитационного равновесия (модели переходной зоны)
 - данных о свойствах пород (Кп, Кпр), пластовых флюидов и закономерностей влияния буровых растворов на коэффициент нефтеотдачи
24. Следующим этапом сразу после сбора, анализа, подготовки необходимой информации и загрузки данных является
- построение трехмерной сетки, или 3D-грида
 - этап структурного моделирования (создание каркаса)
 - формирование отчета
25. Основные три источника и три составные части структурного каркаса модели
- кубы литофаций
 - стратиграфические разбивки (маркеры) пластов в скважинах
 - стратиграфические поверхности пластов
 - плоскости тектонических нарушений, организованные в тектоническую модель (fault model)
 - кубы пористости

26. Главное отличие трехмерной сетки геологической модели от двумерного грида в том, что
 - сетка позволяет визуализировать объемную физическую модель, в то время как двумерный грид отображает только плоскую поверхность
 - каждая ячейка трехмерной сетки занимает определенный объем в пространстве, тогда как ячейка двумерного грида характеризуется только площадью
27. Существует два глобальных типа трехмерных сеток:
 - структурированные
 - неструктурированные
 - сгруппированные
28. После создания грида выполняется процедура
 - построения куба пористости
 - переноса (осреднения) скважинных данных на сетку
 - выдачи результатов моделирования
29. Фациальный анализ – это
 - анализ петрофизических факторов применительно к конкретным условиям разработки месторождения
 - восстановление условий образования древних осадков во всей совокупности характерных признаков
30. Основные два метода построения литофациальной модели:
 - статический
 - детерминистский
 - геометрический
 - стохастический
 - динамический
31. Наиболее простым способом построения литологической модели является интерполяция (кригинг) параметра «коллектор/неколлектор» по скважинам и получение, таким образом, куба:
 - литофаций
 - песчанистости
 - насыщенности
 - пористости
32. На рисунке изображен процесс
 - получения куба литологии
 - получения куба пористости
 - получение куба насыщенности
33. Предварительно созданная литолого-фациальная модель является той основой, которая позволяет только
 - скорректировать исходные данные
 - обеспечить геологически и статистически достоверное распределение пористости в резервуаре
 - обеспечить статистически достоверное распределение проницаемости на месторождении
34. В качестве трех основных исходных данных для создания куба пористости используются:
 - результаты непрерывной интерпретации ГИС (РИГИС) с выделением литофаций и оценкой ФЕС
 - куб литофаций

- куб водонасыщенности
 - геологические закономерности вертикальной и латеральной изменчивости пористости, выраженные в формализованной форме
 - история добычи
35. Наиболее популярный метод пиксельного стохастического моделирования
- цифровое преобразование Фурье
 - последовательное индикаторное гауссово моделирование SIS
36. Наилучшие результаты построения куба литофаций получаются при использовании
- геологически и статистически обусловленных трендов
 - параметров куба насыщенности
37. Обычно связность резервуара оценивают с помощью
- «связанных объемов — connected volumes, CV» (geobodies — геотела), а также коэффициента расчлененности
 - расчетных формул площади резервуара и коллектора относительно давления и температуры
38. Концептуальная модель является той основой, которая позволяет построить корректную и геологически адекватную
- литолого-фациальную модель и обеспечить статистически достоверное распределение ФЕС в резервуаре
 - фильтрационную модель и обеспечить достоверную картину при гидродинамическом моделировании
39. Наиболее простой способ построения куба пористости
- интерполяция (кригинг) значений пористости по скважинам
 - дискретизация значений стратиграфического каркаса модели
40. Наиболее распространенная практика создания куба проницаемости $K_{пр}$ заключается в использовании
- созданного куба насыщенности K_n
 - ранее созданного куба пористости K_p
 - созданного куба песчанистости
41. При оценке степени достоверности построенной модели и рисков бурения новых скважин на основе 3D геологического моделирования наиболее распространены две технологии:
- перекрестной оценки
 - формульного пересчета
 - стохастического моделирования с оценкой неопределенности
42. В тех случаях на поисковом и разведочном этапе, когда невелик объем надежной геологической информации об объекте или когда хотят быстро получить оценку вариаций запасов, расчет запасов и ресурсов УВ производят по методу:
- Гей-Люссака с использованием двумерного моделирования
 - Монте-Карло без использования трехмерного геологического моделирования
 - Бойля-Мариотта на основе газовой модели
43. Обновление геологической модели связано обычно только:
- с приведением в соответствие Госту технической документации
 - со сменой главного геолога управления
 - с появлением дополнительной или новой информации

44. Геостиринг — это:

- хорошо организованный комплекс мероприятий, направленных на получение особо точных сведений о проектировании геофизического оборудования в условиях, приближенных к реальному месторождению
- комплексный процесс комбинирования бурения, визуализации, редактирования каротажа и маркеров, геологического моделирования — обновления модели в ближайшей окрестности горизонтальной скважины практически в режиме реального времени

45. Искусственные нейронные сети (ИНС) придумал

- Резерфорд
- Мак-Каллок
- Питерсон

46. Активационная функция нейрона это

- алгебраические соотношения, описывающие входные сигналы нейронной сети
- функция пересчёта взвешенной суммы в выход

Раздел 3. Оценка качества геологической модели

47. Экспертиза геолого-гидродинамической модели включает в себя следующие основные пять этапов:

- Оценка количества и качества исходной информации
- Оценка возможностей модельера при построении модели
- Оценка соответствия созданных моделей исходной информации;
- Оценка корректности распределения фильтрационных и емкостных свойств в объеме резервуара;
- Оценка адекватности моделей условиям фильтрации пластовых флюидов;
- Оценка избыточности программ
- Анализ качества адаптации модели и её прогнозирующих свойств.

48. Геологическая модель пласта представляет собой совокупность четырех моделей его определенных свойств:

- структурная модель
- литолого-фациальная модель
- химико-технологическая модель
- петрофизическая модель
- модель пресыщения
- модель насыщения

49. В общем случае под адекватностью модели понимают

- меру схожести с прототипом в условиях воздействия разрушающих факторов
- степень соответствия модели тому реальному явлению или объекту, для описания которого она строится

50. Передаваемые на экспертизу цифровые геологические модели, как правило, должны содержать пять составляющих:

- исходную геолого-геофизическую и промыслово-технологическую информацию (базу данных в электронном виде)
- цифровую трехмерную геологическую модель в электронном виде
- цифровую трехмерную геологическую модель в виде номограмм
- авторский отчет по опытно-конструкторской работе
- авторский отчет по созданию модели;

- авторский отчет по самоэкспертизе модели (раздел в отчете по созданию модели)
 - пояснительную записку
51. Контроль величин альтитуд скважин осуществляется, как правило, тремя способами:
- Построением карты альтитуд
 - Расчетом азимутов
 - Сравнением альтитуд скважин, устья которых расположены в непосредственной близости друг от друга, например, пробуренных из одного куста.
 - Сравнением величин альтитуд скважин, полученных из разных источников
 - Сравнением величин альтитуд скважин, полученных в результате эмпирических расчетов
52. Контроль изменений стратиграфических толщин осуществляется следующими двумя способами:
- построением выровненных на реперную поверхность корреляционных схем мелкого (1:1000, 1:500) масштаба, по которым анализируются закономерности проведения стратиграфических границ пластов (кровли и подошвы) в скважинах и их взаимоотношения друг с другом.
 - анализом карт изохор и построением корреляционных схем крупного (1:200, 1:100) масштаба по скважинам, расположенным в зонах аномальных изменений толщин
 - измерением мелкого (1:1000, 1:500) и крупного (1:200, 1:100) масштабов карт и вывода на этой основе среднего арифметического масштаба для всех месторождений
53. Контроль изменений стратиграфических толщин пластов, образованных горизонтами структурного каркаса, выполняется
- построением гистограмм общих стратиграфических толщин пластов и карт стратиграфических толщин
 - пересчетом всех стратиграфических толщин пластов не отвечающих требованиям стандарта
54. Контроль создания горизонтов структурного каркаса осуществляется двумя способами
- просмотром структурных карт
 - просмотром физических карт
 - построением карт углов наклона (градиентов) горизонтов структурного каркаса и гистограмм распределения величин углов наклона по этим картам
 - построением сетки разломов и выклиниваний, расчета на этой основе углов и медиан в соответствии с основными тригонометрическими тождествами
55. Контроль степени детальности стратиграфических разбивок осуществляется с помощью двух составляющих:
- построения геолого-статистических разрезов (ГСР)
 - анализа гистограмм общих стратиграфических толщин (изохор) пластов по скважинам
 - анализа разрешения и качества полученных в результате апскейлинга цифровых изображений кубов и сеток
56. Является ли ошибкой использование в качестве стратиграфических границ поверхностей кровли и подошвы только песчанистой части пласта
- нет
 - да
57. Контроль латеральных размеров ячеек производится согласно
- анализа полученных в процессе моделирования формул расчета дебита
 - действующим Методическим рекомендациям по созданию ПДГТМ
58. Контроль выбранной схемы нарезки слоев заключается в анализе
- корректности моделируемых разрезов на предмет соблюдения углов

- сечений куба толщин ячеек и куба литологии (песчанистости)
59. При выявлении ошибок в выборе схемы нарезки слоев при просмотре разрезов куба литологии схема
- корректируется
 - уничтожается
60. Контроль качества выполнения операции scaleup для кривой литологии осуществляется двумя способами:
- построением кросс-плота величин суммарных эффективных толщин по скважинам, полученных суммированием мощностей ячеек, умноженных на значение в ячейке куба литологии (песчанистости) по ячейкам трехмерного грида вдоль траекторий скважин (scaleup), и по кривым литологии РИГИС
 - визуализацией значений куба литологии в ячейках трехмерного грида вдоль траекторий скважин совместно с данными ГИС и РИГИС на схемах корреляции
 - разработкой теории вывода величин суммарных эффективных толщин по скважинам за счет суммирования мощностей ячеек, умноженных на значение в ячейке куба литологии
61. Контроль вертикального строения разреза осуществляется двумя способами:
- сравнением геолого-статистических разрезов (ГСР) куба литологии (песчанистости) и скважинных данных
 - сравнением параметров куба пористости и куба проницаемости
 - сравнением вертикальных вариограмм
62. В процессе контроля латеральной изменчивости в зонах допускается расхождение карт не более
- 25% относительных
 - 10% относительных
 - 35% приближенных
63. Контроль связности производится просмотром сечений куба литологии (I и J слайсов) с целью
- оценки степени связности между собой песчаных тел и глинистых перемычек в межскважинном пространстве
 - выявления погрешностей при расчете фильтро-емкостных свойств модели
64. В случае существенных различий карт можно предложить следующие четыре способа адаптации кубов литологии и песчанистости к материалам подсчета запасов:
- построение куба литологии из непрерывного куба NTG с использованием переменной отсечки по столбцам путем применения специальных программ (в терминах IRAP RMS -скриптов, в терминах Petrel - плагинов)
 - построение куба литологии NTG с использованием постоянной Больцмана по строкам путем применения специальных программ (в терминах IRAP RMS -скриптов, в терминах Petrel - плагинов)
 - построение куба литологии из непрерывного куба NTG с малой отсечкой и последующим подбором куба песчанистости коллекторов
 - расстановку искусственных скважин в основном в краевых частях залежей
 - комбинацию из нескольких правильно указанных способов
65. При контроле качества модели регламентными документами определяется расхождение величины запасов углеводородов в модели с запасами в отчете в пределах
- 2%
 - 5%
 - 10%
 - 35,5%

Раздел 4. Гидродинамическое (фильтрационное) моделирование

66. Процесс гидродинамического (фильтрационного) моделирования можно условно подразделить на четыре взаимосвязанных этапа:

- формулирование в математических терминах законов, описывающих поведение объекта
- формулирование в химических терминах законов, описывающих поведение объекта
- решение прямой задачи, т.е. получение путем исследования модели выходных данных для дальнейшего сопоставления с результатами наблюдений за объектом моделирования
- адаптация модели по результатам наблюдения, решение обратных задач, т.е. определение характеристик модели, которые оставались неопределенными
- изменение конфигурации модели, последовательности ее синтеза и сокращение времени на ее реализацию в соответствии с финансовыми возможностями заказчика
- анализ модели, ее модернизация по мере накопления новой информации об изучаемом объекте, постепенный переход к новой более совершенной модели

67. Основными тремя элементами пакета программ для моделирования пласта являются

- мультипроцессор
- предпроцессор
- постпроцессор
- модели адаптации
- модели фильтрации

68. Основные свойства пластовых флюидов (вязкости, плотности, объемные коэффициенты, растворимости) изменяются в зависимости от

- климатических условий
- компетентности разработчиков модели
- давления и температуры

69. Процесс идентификация основных фильтрационно-емкостных параметров пласта при адаптации модели по данным наблюдений, называется

- воспроизведением истории разработки
- поиском выверенных данных

70. Распределение давления в пласте формируется в результате фильтрации и определяется

- полем проводимостей
- участками перегибов в пласте

71. Основными программными продуктами при создании гидродинамических моделей чаще всего выступают шесть комплексов:

- TimeZYX (группа компаний «Траст»)
- Linux (USA)
- HydroGeo (М.Б. Букаты, ТПУ)
- t-Navigator (RF Dinamics, г.Москва).
- TurboPascal (USA)
- Eclipse (Schlumberger)
- Tempest (Roxar)
- MicrosoftExcel (USA)
- VIP (Landmark)

72. MoreROXAR имеет шесть секций запускающего файла:

- INPU
- COPY

- FLUI
- RELA
- BELA
- GRID
- INIT
- SMIT
- RECU

73. В секции INPUT (Tempest) ключевое слово IDAT означает

- дату начала моделирования
- дату окончания работ
- ввод переменных массива

74. Секция FLUID (Tempest) содержит ключевое слово DENSITY, которое означает

- задание плотности
- запуск вспомогательной программы для расчета давления флюидов

75. Секция RELATIVE (Tempest) содержит ключевое слово KRWO, которое означает

- таблицу относительных фазовых проницаемостей в системе нефть-вода
- таблицу относительных фазовых проницаемостей в системе газ-вода
- график зависимостей температур устья и забоя скважины

76. Секция RELATIVE (Tempest) содержит подключевое слово Krow, которое обозначает

- относительную фазовую проницаемость нефти в присутствии воды
- относительную фазовую проницаемость газа в присутствии проппанта
-

77. Внутри MORE всегда сохраняет данные о свойствах породы в блочной форме, поэтому, если заданы точечные данные, они автоматически интерполируются на центры ячеек. Даже если параметры сетки вводятся в блочном режиме, геометрию сетки лучше задавать по узлам. Например, приведённая ниже сетка, получена

- интерполяцией глубин углов блоков
- инструментальным вырисовыванием Grid
-

78. Секция GRID (Tempest) содержит подключевое слово SIZE, которое обозначает

- нефтенасыщенность
- пористость
- размерность сетки

79. Секция GRID (Tempest) содержит подключевое слово DEPT, которое обозначает

- задание глубины пластов
- мощность горизонта
- призабойное давление

80. Секция GRID (Tempest) содержит подключевое слово MODI, которое обозначает

- введение модуля числа
- изменение значений

81. Секция INIT(Tempest) содержит подключевое слово EQUI, которое обозначает

- задание глубин контактов и давлений при равновесной инициализации
- введение координат водоносных каналов

82. Секция RECURRENT (Tempest) содержит подключеваемое слово ARRA, которое обозначает
 - ввод статистических данных
 - вывод динамических массивов
 - породу попугая
83. Задание траекторий скважин в географических координатах в Tempest осуществляется с помощью команд:
 - TFIL, TTAB
 - TPIL, THAM
 - GRID, IPRIT
84. Задание новых событий в Tempest можно осуществлять через
 - окно events
 - окно wind
 - команду com&doctorMOM
85. В Tempest команда HFOR означает
 - описание данных по истории работы скважин
 - описание событий моделирования
86. Какие модели позволяет строить IRAP RMS (ROXAR)
 - гидродинамические модели
 - геологические модели
87. В области Workflow (RMS) содержатся
 - графы моделирования - задачи собранные в необходимой последовательности
 - исходные данные для моделирования, собранные по результатам РИГИС
88. Панель Horizon mapping (RMS) используется для
 - моделирования горизонтальных линий разломов
 - построения структурных карт на основании различных атрибутов глубин
89. Все исходные данные для модели разломов в RMS содержатся в папке
 - Input data
 - Griddings
90. Опция Visualization resolution (RMS) отвечает
 - за визуализацию резолуций геологического контроля
 - за визуальное разрешение будущей модели разломов
91. Панель Correlation fill properties (RMS) содержит настройки
 - внешнего вида межскважинного пространства
 - файлов истории разработки
 - входных данных

Разноуровневые задачи и задания.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Перечень практических работ

Работы выполняются на ПК с использованием современного программного комплекса RMS (Reservoir Modeling System), предназначенного для построения детальных геолого-технологических трехмерных моделей месторождений и управления ими.

1 «Создание геологической модели месторождения с помощью программного пакета RMS. Интерфейс RMS 11.1. Визуализация и редактирование данных»

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Tyncherov15096.pdf

2 «Создание геологической модели месторождения с помощью программного пакета RMS. Импорт данных»

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Tyncherov15097.pdf

3 «Создание геологической модели месторождения с помощью программного пакета RMS. Корреляция скважин»

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Tyncherov15098.pdf

4 «Создание геологической модели месторождения с помощью программного пакета RMS. Структурное моделирование»

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Tyncherov15100.pdf

5 «Создание геологической модели месторождения с помощью программного пакета RMS. Интегрированное структурное моделирование»

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Tyncherov15102.pdf

6 «Создание геологической модели месторождения с помощью программного пакета RMS. Построение карт свойств. 2D подсчет запасов»

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Tyncherov15104.pdf

7 «Создание геологической модели месторождения с помощью программного пакета RMS. Построение 3D сетки. Создание Block wells»

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Tyncherov15105.pdf

8 «Создание геологической модели месторождения с помощью программного пакета RMS. Фациальное моделирование»

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Tyncherov15106.pdf

9 «Создание геологической модели месторождения с помощью программного пакета RMS. Петрофизическое моделирование»

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Tyncherov15108.pdf

10 «Создание геологической модели месторождения с помощью программного пакета RMS. Моделирование насыщенности. 3D подсчет запасов»

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Tyncherov15109.pdf

11 «Создание геологической модели месторождения с помощью программного пакета RMS. Создание гидродинамической сетки. Upscaling»

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Tyncherov15110.pdf

Тестирование компьютерное.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

1. Модель (лат. *modulus* — мера) — это ... Выберите один правильный ответ.
 - процесс создания и использования меры месторождения;
 - объект-заместитель объекта-оригинала, обеспечивающий изучение некоторых свойств оригинала.
 -
2. Основная цель современной разработки месторождений углеводородов направлена на ... Выберите один правильный ответ.
 - разработку схемы (блок-схемы), графики, чертежи, диаграммы, таблицы, рисунки, дополненные специальными правилами их объединения и преобразования;
 - получение математических символов и формул, составляющих отдельные блоки структуры
 - наиболее полное извлечение их извлекаемых запасов при максимальной экономической рентабельности
3. Применение постоянно действующих геолого-технологических моделей регулируется:
 - Сводом правил по проектированию. Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий (СП 31?110?2003)
 - Регламентом по созданию постоянно действующих геолого-технологических моделей нефтяных и газонефтяных месторождений. РД 153-39.0-047-00, утвержденным и введенным в действие Приказом Минтопэнерго России N 67 от 10.03.2000.
 - Приказом Минэкономразвития России от 04.06.2010 № 229 (зарегистрирован Минюстом России 24.06.2010, рег. № 17626) «Требования энергетической эффективности в отношении товаров, используемых для создания элементов конструкций зданий, строений, сооружений, в том числе инженерных систем ресурсоснабжения, влияющих на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений».
4. Современное трехмерное моделирование опирается на
 - представление продуктивных пластов и вмещающей их геологической среды в виде набора цифровых карт (двухмерных сеток) или трехмерной сетки ячеек
 - результат разницы между 5D и 2D моделями, подробно описывающий исследуемое месторождение с помощью оцифровки карт местности;
 - пространственное моделирование
5. Наиболее часто требуется оценить значение наблюдаемой величины в непромеренной точке X на основе имеющихся, например, промысловых данных, таким образом, решить задачу
 - интерполяции
 - интеграции
 - интенсификации
6. Экспериментальная вариография, основанная на исходных данных, может быть использована в
 - воспроизведении геометрических и физических свойства оригинала с реальным воплощением
 - пространственного оценивания наравне с традиционным статистическим анализом
 - синтезируют материальную составляющую в предметной области исследуемого объекта
7. Кригинга (kriging), это —
 - набор описаний и свойств предмета с точки зрения информативности технических

устройств

- совокупность информации, характеризующую свойства и состояния объекта, процесса, явления, а также их взаимосвязь с внешним миром
- линейный несмещенный оценитель

8. Вероятностное картирование дает возможность.

- защиты полученных результатов на научно-технических советах.
- оценить уровень риска по превышению или непревышению заданного уровня значения пространственной переменной
- оценки независимой экспертной комиссией, имеющей компетенции в области построения постоянно-действующей геолого-технологической модели

9. Инклинометрия — это

- методика определения угла отклонения оси скважины (он образуется пересечением оси скважины и абсолютной вертикали) и азимута ее искривления по отношению к устью.
- теория корреляционных построений, выделения литотипов, оценки характера насыщения и фильтрационно-емкостных свойств, фациального анализа, привязки данных сейсморазведки.
- сопоставления координат пластопересечений.

10. Под цифровой трехмерной адресной геологической моделью месторождения понимается. Выберите правильный ответ.

- описание модели посредством оцифровки данных и визуальном представлении геологии месторождения
- 3D модель, отображающая набор свойств геологического строения месторождения в условиях воздействия различных факторов
- представление продуктивных пластов и вмещающей их геологической среды в виде набора цифровых карт (двухмерных сеток) или трехмерной сетки ячеек

11. Сейсмическая инверсия –

- совокупность представления объекта в виде двухмерной или трехмерной сетки ячеек, каждая из которых характеризуется набором идентификаторов и параметров геологической модели
- гидродинамическую интерпретацию модели, представленную в цифровой форме
- восстановление упругих свойств горных пород по сейсмическим данным.

12. Главное отличие трехмерной сетки от двумерного грида (то есть поверхности) в том, что каждая ячейка трехмерной сетки занимает определенный объем в пространстве, тогда как ячейка двумерного грида характеризуется только

- площадью
- объемом
- радиусом

13. Сейсмогеологическое моделирование - ... Выберите один правильный ответ.

- наличие дополнительных параметров, большая схематизация строения, возможное объединение нескольких геологических объектов в единый объект моделирования
- моделирование параметров ФЕС с непосредственным участием сейсмической информации, а также характеристик, рассчитанных по сейсмическим данным (импеданс, плотность, соотношение продольных и поперечных скоростей) для прогнозирования геологических характеристик изучаемого разреза.
- использование системы фильтрации в процессе добычи природных углеводородов

14. Инкремент — ... Выберите один правильный ответ.

- контроль качества горизонтов (пересечений горизонт-разлом с возможностью редактирова-

ния линий разломов)

- это параметр поверхности, описывающий расстояние между узлами сетки
- фильтрация данных горизонта (удаление совпадающих данных о повторяющихся поверхностях)

15. Поскольку для гидродинамических симуляторов чем сетка проще, тем лучше, то при формировании трехмерного грида следует... Выберите один правильный ответ.

- по возможности, избегать излишних усложнений, приводящих к увеличению времени гидродинамических расчетов
- обязательно сокращать количество расчетов грида, стремясь максимально упростить создаваемую модель
- переходить к двумерному гриду

16. Координаты пластопересечений, рассчитанные маркшейдерской службой... Выберите один правильный ответ.

- используются для контроля пластопересечений, рассчитанных в проекте после корреляции пластов, а также для создания искусственных вертикальных скважин в модели, когда отсутствуют данные инклинометрии
- служат для определения возможностей и профессиональной пригодности специалистов маркшейдерской группы
- используют для сбора данных о свойствах пород (Кп, Кпр), пластовых флюидов и закономерностей капиллярно-гравитационного равновесия (модели переходной зоны)

17. Кривые ГИС..... Выберите один правильный ответ.

- используются в качестве основы при формировании структурного каркаса.
- используются для корреляционных построений, выделения литотипов, оценки характера насыщения и фильтрационно-емкостных свойств (ФЕС), фациального анализа, привязки данных сейсморазведки
- используются для контроля пластопересечений, рассчитанных в проекте после корреляции пластов, а также для создания искусственных вертикальных скважин в модели, когда отсутствуют данные инклинометрии

18. Главное отличие трехмерной сетки геологической модели от двумерного грида в том, что... Выберите один правильный ответ.

- сетка позволяет визуализировать объемную физическую модель, в то время как двумерный грид отображает только радиус фильтрации
- каждая ячейка трехмерной сетки занимает определенный объем в пространстве, тогда как ячейка двумерного грида характеризуется только площадью

19. Отбивки флюидных контактов в скважинах. ... Выберите один правильный ответ.

- используются построения куба пористости
- используются переноса (осреднения) скважинных данных на сетку
- используются для построения карт флюидных контактов и геометризации залежей

20. Фациальный анализ – это... Выберите один правильный ответ.

- анализ петрофизических факторов применительно к конкретным условиям разработки месторождения
- восстановление условий образования древних осадков во всей совокупности характерных признаков

21. Даты бурения и ввода скважин в добычу (под закачку), карты накопленных отборов и закачки используются.:

- при отборе скважин с неискаженными влиянием разработки величинами литофаций

- при отборе скважин с неискаженными влиянием разработки величинами песчанистости
 - при отборе скважин с неискаженными влиянием разработки величинами насыщенности
22. Восстановление условий образования древних осадков во всей совокупности характерных признаков получило название... Выберите один правильный ответ.
- фациального анализа
 - истории разработки
 - генезисного исследования
23. Предварительно созданная литолого-фациальная модель является той основой, которая позволяет ... Выберите один правильный ответ.
- скорректировать исходные данные
 - обеспечить геологически и статистически достоверное распределение пористости в резервуаре
 - обеспечить статистически достоверное распределение проницаемости на месторождении
24. Наиболее популярный метод пиксельного стохастического моделирования называется... Выберите один правильный ответ.
- дискретным преобразованием Фурье ДПФ
 - последовательным индикаторным гауссовым моделированием SIS
 - полиномиальным преобразованием Берштейна РВ
25. Объемный (интегральный) метод основан на... Выберите один правильный ответ.
- геологически и статистически обусловленных трендах
 - параметрах куба насыщенности
 - изучении геологических условий залегания нефти и газа в недрах и связан с параметрами, которые могут быть полностью получены непосредственно в процессе разведки залежи
26. Обычно связность резервуара оценивают с помощью... Выберите один правильный ответ.
- «связанных объемов — connected volumes, CV» (geobodies — геотела), а также коэффициента расчлененности
 - расчетных формул площади резервуара (S_r) и коллектора (S_k) относительно давления (p) и температуры (T), а также геологических исследований
27. Основой для определения ячейки угловой точки является ...
- трехкоординатная сетка.
 - двухкоординатная сетка
 - расчет объемов между кровлей и подошвой
28. Наиболее простой способ построения куба пористости... Выберите один правильный ответ.
- интерполяция (кригинг) значений пористости по скважинам
 - дискретизация значений стратиграфического каркаса модели
29. Билинейные поверхности - ... Выберите один правильный ответ.
- это гладкие поверхности, проходящие по четырем углам ячейки, которые не должны лежать в одной плоскости ранее созданного куба пористости K_p
 - пересчет куба песчанистости
 - рассчитываются делением куба геометрического объема ячеек с учетом положения флюидных контактов на куб геометрического объема ячеек
30. Kriging (кригинг) — геостатистический метод пространственной интерполяции, основанный на ... Выберите один правильный ответ.
- определении параметров и формата входной и выходной информации

- вводе данных по скважинам
- линейной регрессии
- определении начальных условий в пласте

31. Относительные ошибки при сопоставлении с запасами, представляемыми к утверждению в отчете по подсчету запасов не должны превышать предельно допустимых

- 15-20%
- 5-8%.
- 1-3%

32. Технология перекрестной оценки («выколотой скважины») заключается в

- оценке достоверности геологической модели играет особенно важную роль на поисковом и разведочном этапах жизни месторождения, поскольку позволяет определить коммерческие риски освоения проекта в целом
- последовательном исключении скважин из набора, использовавшегося при построении модели, и оценке погрешности построения модели в точках скважин
- последовательном стохастическом моделировании Гаусса, предполагающее совместное нормальное распределение моделируемой случайной величины в исследуемой области

33. Технология стохастического моделирования позволяет получить....

- несколько равновероятных геологических моделей, согласующихся с фактическими данными, в тех точках, где эти данные имеются (скважины) и, тем не менее, существенно различающихся в точках, где фактических данных не существует (межскважинное пространство)
- представительный ансамбль реализаций, который может учитывать неопределенность в структурных, литологических и петрофизических построениях
- неравномерную плотность сейсмических наблюдений и расположения скважин

34. При оценке достоверности построения модели методом перекрестной оценки (cross-validation) посредством менеджера задач (например, Workflow Organiser. в RMS) выполняется...

- процесс многократного построения модели с последовательным исключением скважин из набора исходных данных при сохранении всех остальных настроек неизменными.
- последовательное стохастическое моделирование Гаусса, предполагающее совместное нормальное распределение моделируемой случайной величины в исследуемой области
- определение величины ошибки нефтенасыщенной толщины, которая является интегральным показателем, так как на нее одновременно влияют ошибки построения структурного каркаса и распределения ФЕС в межскважинном пространстве

35. Одной из целей геологического моделирования является детальное отражение неоднородности залежей. По этой причине геологическую сетку...

- строят достаточно детальной и она имеет большое количество ячеек.
- строят достаточно обобщенной и она экономит время расчета
- строят достаточно раскрашенной и это удобно при визуализации модели

36. Sampling - ...

- переход от мелкой сетки к крупной (построение новой менее детальной гидродинамической сетки)
- осреднение свойств, при котором статические и динамические параметры детальной модели (геологической) приближенно аппроксимируются на более грубую модель (гидродинамическую)
- процесс определения соответствия между ячейками геологической и гидродинамической сеток (какие ячейки геологической сетки будут учтены при осреднении значений на более крупную ячейку гидродинамической сетки)

37. Upgridding - ...

- переход от мелкой сетки к крупной (построение новой менее детальной гидродинамической

сетки)

- осреднение свойств, при котором статические и динамические параметры детальной модели (геологической) приближенно аппроксимируются на более грубую модель (гидродинамическую)
- процесс определения соответствия между ячейками геологической и гидродинамической сеток (какие ячейки геологической сетки будут учтены при осреднении значений на более крупную ячейку гидродинамической сетки)

38. Upscaling - ...

- переход от мелкой сетки к крупной (построение новой менее детальной гидродинамической сетки)
- осреднение свойств, при котором статические и динамические параметры детальной модели (геологической) приближенно аппроксимируются на более грубую модель (гидродинамическую)
- процесс определения соответствия между ячейками геологической и гидродинамической сеток (какие ячейки геологической сетки будут учтены при осреднении значений на более крупную ячейку гидродинамической сетки)

39. При направленном сэмплинге также можно напрямую задать соответствие ...

- рамок, разломов, площадей фильтрационной модели
- интеграционных показателей коэффициента масштабирования эмпирическим вычислениям в условиях высоких давлений
- слоев, колонок и столбцов геологической и гидродинамической сеток

40. Так как гидродинамическая сетка в плане неравномерная, а геологическая сетка –равномерная, то соответствия между рядами и столбцами...

- строгие
- нет
- просто визуализируются

41. При необходимости существенных корректировок модели она, как правило,...

- перестраивается заново
- подправляется по тем параметрам, которые не соответствуют исходным данным
- подправляется по тем параметрам, которые не устраивают заказчика модели

42. geosteering – это....

- интеграционных показателей коэффициента масштабирования эмпирическим вычислениям в условиях высоких давлений
- геологическое сопровождение бурения, процесс корректировки траектории скважины в режиме реального времени с целью увеличения проходки по наиболее продуктивной части пласта-коллектора
- процесс определения соответствия между ячейками геологической и гидродинамической сеток (какие ячейки геологической сетки будут учтены при осреднении значений на более крупную ячейку гидродинамической сетки)

43. Данные имиджеров (развертки ствола скважины) во время бурения представляют собой....

- интеграционные показатели коэффициента масштабирования эмпирическим вычислениям в условиях аномально высоких давлений
- многоканальный каротаж, отражающий свойства среды вдоль стенки скважины
- процесс определения соответствия между ячейками геологической и гидродинамической сеток (какие ячейки геологической сетки будут учтены при осреднении значений на более крупную ячейку гидродинамической сетки)

44. Синтетический каротаж (расчетный) строится...

- как фактическое стратиграфическое положение ствола скважины в пласте, а также прогноз поведения структуры пласта на основании его регионального угла падения
- на основании 2-мерной модели пласта с учетом траектории скважины, структурных изгибов пласта, латеральных неоднородностей толщин пластов или данных соседней (опорной) скважины
- как синтез расчета коэффициента пористости в зависимости от расчетной песчаности

45. Для создания обновленной петрофизической модели задаются стандартные петрофизические настройки, то есть

- вводятся точные скважинные данные, распределения, вариограммы и т.д.
- используются осредненные скважинные данные, распределения, вариограммы и различные корреляционные связи
- применяются расчетные скважинные данные, распределения, вариограммы и различные корреляционные связи

46. Важным аспектом геонавигации является

- своевременное принятие решения о коррекции траектории скважины в зависимости от поступающих данных
- систематические расчеты параметров пористости
- регулярное оценивание параметров проницаемости

47. С точки зрения общей статистики кригинг заключается в минимизации дисперсии ошибки измерения, которая является...

- основным параметром траектории скважины
- методом осреднения фактических исходных данных при интерполяции
- функцией от измеряемых весов

48. Инструменты интерполяции OBP (IDW) (обратно взвешенных расстояний) и Сплайн (Spline) относятся к

- стохастическим методам интерполяции
- эмпирическим методам интерполяции
- детерминированным методам интерполяции

49. В обычном кригинге вес зависит от

- установленной модели для измеряемых точек, от расстояния до местоположения прогноза и от пространственных отношений между измеряемыми значениями вокруг местоположения прогноза
- неуставленной модели для измеряемых точек, от расстояния до местоположения прогноза и от пространственных отношений между измеряемыми значениями вокруг местоположения прогноза
- любой модели для измеряемых точек, от расстояния до местоположения прогноза и от пространственных отношений между измеряемыми значениями вокруг местоположения прогноза

50. Эмпирическая вариограмма - это ...

- эмпирический расчет значений вариограммы на оси y и расстояние (или лаг) на оси x
- диаграмма средних значений вариограммы на оси y и расстояние (или лаг) на оси x
- диаграмма средних значений вариограммы на осях x - y - z , расстояние (или лаг) на оси h

51. Под термином вариограмма понимают....

- геофизический инструмент, используемый для определения пространственной корреляции (непрерывности или изменчивости) геологической переменной.
- гидродинамический инструмент, используемый для определения пространственной корреляции (непрерывности или изменчивости) геологической переменной.
- математический инструмент, используемый для определения пространственной корреляции

(непрерывности или изменчивости) геологической переменной.

52. Индикаторный подход объясняется моделированием бинарных индикаторных переменных, которые принимают значения ..

- либо 0, либо 1 в зависимости от отсутствия или присутствия свойства в данной точке.
- либо красный индикатор, либо синий индикатор в зависимости от отсутствия или присутствия свойства в данной точке.
- либо 1, либо 2 в зависимости от отсутствия или присутствия свойства в данной точке.

53. Построение моделей вариограмм для каждой категории достаточно трудоемко по сравнению с подготовкой к усеченному гауссову моделированию, для которого требуется...

- единственная модель вариограммы для нормальных значений
- множественная модель вариограммы для нормальных значений
- круговая модель вариограммы для нормальных значений

54. Метод последовательного стохастического Гауссова моделирования предполагает...

- совместное нормальное распределение моделируемой случайной величины в исследуемой области.
- раздельное нормальное распределение моделируемой случайной величины в исследуемой области.
- повсеместное нормальное распределение моделируемой случайной величины в исследуемой области.

55. Ключевой момент последовательного Гауссова моделирования —...

- добавление сгенерированного значения в общий набор для последующего использования при оценке простого кригинга
- построение в каждой точке оценивания нормальной функции плотности вероятности
- оценка параметров локального распределения плотности вероятности (среднего и вариации) с помощью простого кригинга на основе преобразования исходных данных и уже сгенерированных значений в других точках последовательности

56. Основным преимуществом метода последовательного Гауссова моделирования является его...

- абсолютная надежность при передаче телеметрической информации
- простота, основанная на хорошо известном и понятном поведении нормального распределения
- надежность при негативном воздействии скважинных аномалий

57. Усеченное (обрезанное) Гауссово моделирование является модификацией последовательного Гауссова моделирования для ...

- слагаемых критериальных значений переменных функций
- разрывных и категориальных переменных
- сумм последовательности Фибоначчи

58. Кросс-валидация — ...

- стандартное нормальное распределение у преобразованной переменной
- наиболее простой и часто использующийся не только в геостатистике подход при сравнении результатов, получаемых различными методами или одним и тем же методом, но с различными параметрами
- случайная выборка (по методу Монте-Карло) из полученного нормального распределения. разыгранное значение является равновероятной стохастической реализацией значения функции $Y(x)$ в данной точке

59. Бутстреп (bootstrap) состоит в оценке на основе

- случайных выборок из набора данных
- расчетных значений из набора данных
- полного набора исходных данных

60. Объектно-ориентированные (булевы) алгоритмы – ...

- моделирование параметра в резервуаре производится на основе априорной информации о геометрии геологических тел: размера, формы, ориентации в пространстве
- наиболее простой и часто использующийся не только в геостатистике подход при сравнении результатов, получаемых различными методами или одним и тем же методом, но с различными параметрами
- это частный случай метода складного ножа, когда выбираемый набор состоит из одной точки (leave-one-out).

61. Методы многоточечной статистики (Multi Point Statistics) устроены таким образом, что результат моделирования учитывает

- данные по скважинам, косвенные результаты сейсморазведки, характер неоднородности обучающего образа и его основные статистические параметры
- синтезированные результаты априорных вероятностей срыва сроков бурения
- неустановленные ранее зависимости корреляционных свойств от гидродинамических исследований в петрофизических лабораториях

62. Обучающий образ в методах многоточечной статистики – ...

- это набор правил и законов пространственного распределения данных сейсморазведки
- трехмерная концептуальная модель или трехмерная текстура, задающая основные закономерности изменения свойств в пространстве
- визуальное представление карты выработки запасов природных углеводородов

63. Искусственная нейронная сеть является по своей сути..

- информационно-статистическим методом
- вычислительно-эмпирическим способом
- реальным воплощением структуры человеческого мозга

64. Анизотропия – ...

- комплексное акустическое сопротивление среды, представляющее собой отношение комплексных амплитуд звукового давления к колебательной объёмной скорости
- зависимость значений вариограмм от направления вектора, разделяющего пары точек
- характеристика, отображающая зависимость параметров распределения от направления (азимут и степень неоднородности) по сути это неоднородность свойств по разным направлениям

65. Акустический импеданс (англ. impedence от лат. impedio — препятствую) — ...

- комплексное сопротивление среды, представляющее собой отношение комплексных амплитуд звукового давления к колебательной объёмной скорости
- зависимость значений вариограмм от направления вектора, разделяющего пары точек
- характеристика, отображающая зависимость параметров распределения от направления (азимут и степень неоднородности) по сути это неоднородность свойств по разным направлениям

66. Валидация – ...

- свойство пространственно распределенной функции иметь неоднородное поле значений
- проверка качества работы модели при помощи данных, не использованных для ее настройки
- значение вариограммы, вычисленное на основе данных