МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт геологии и нефтегазовых технологий

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.

_____ _____ 20___ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Гидродинамика Б1.В.ДВ.5

Направление подготовки: 05.03.01 - Геология
Профиль подготовки: Геология и геохимия горючих ископаемых
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):

Овчинников М.Н.

Рецензент(ы):

Куштанова Г.Г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Овчинников М. Н.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No 358717

Казань
2017

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Программу дисциплины разработал(а)(и) заведующий кафедрой, д.н. (доцент) Овчинников М.Н. Кафедра радиоэлектроники Отделение радиофизики и информационных систем , Marat.Ovchinnikov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

освоение методов решения задач нестационарной фильтрации в пористых средах, вопросы определения фильтрационных параметров пластов, элементы термогидродинамики в процессе заводнения.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.5 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 05.03.01 Геология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Дисциплина Гидродинамика входит в группу курсов по выбору профессионального цикла ООП бакалавриата по направлению подготовки 020700 "Геология" и изучается в 7, 8-ом семестрах.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-16 (профессиональные компетенции)	способность использовать профильно-специализированые знания фундаментальных разделов физики
ПК-5 (профессиональные компетенции)	готовность к работе на полевых и лабораторных геологических и геофизических приборах, установках
ПК-9 (профессиональные компетенции)	готовность применять на практике знания методов гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических исследований при решении научно-производственных задач

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основы фильтрации жидкостей и газов в пористых средах

2. должен уметь:

ориентироваться, приобретать навыки расчетов фильтрационных параметров пластов

3. должен владеть:

теоретическими знаниями о методах описания процесса нестационарного заводнения

4. должен демонстрировать способность и готовность:

использовать гидродинамические методы исследований скважин

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) 180 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 8 семестре.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Тема. Течение жидкостей. Фильтрация жидкостей. Закон Дарси. Модели фильтрации. Многофазная фильтрация	8	1-4	6	0	6	Устный опрос
2.	Тема 2. Тема. Стационарные и нестационарные фильтрационные потоки. Основные задачи упругого режима. Начальные и граничные условия. Плоскопараллельная и плоскорадиальная фильтрация. Режим заданных давлений. Режимы постоянных и переменных дебитов.	8	5-8	10	0	10	Устный опрос
3.	Тема 3. Тема. Гидродинамические методы определения фильтрационных параметров пластов. Методы КВД, КВУ, ФВД, импульса давления. Возможности и ограничения моделей, описывающих фильтрацию в природных средах.	8	9-12	8	0	8	Устный опрос

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Тема. Гидродинамические аспекты разработки нефтяных месторождений. Гидродинамические методы исследований как средство контроля разработки. Системы контроля и управления разработкой. Автоматизация процесса контроля и управления . Особенности эксплуатации трещиновато-пористых пластов Подземная гидродинамика и постоянно действующие модели. Гидродинамические методы исследования пластов и МУН.	8	13-16	6	0	6	Контрольная работа
.	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	Экзамен
	Итого			30	0	30	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Тема. Течение жидкостей. Фильтрация жидкостей. Закон Дарси. Модели фильтрации. Многофазная фильтрация

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Фильтрация жидкостей и газов: условия, величины, параметры. Фильтрация жидкостей в пористых средах как раздел механики сплошных сред. Модели грунтов и пористых сред. Фильтрационные модели. Закон Дарси. Границы применимости фильтрационных моделей. Фильтрация в различных типах коллекторов. Реология, неньютоновские жидкости. Многофазная, многокомпонентная фильтрация. Модель Баклея и Леверетта. Элементы теории упругости, деформации пластов и окружающих горных пород. Неизотермическая фильтрация.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Потоки жидкостей и газов в цилиндрических трубах. Закон Дарси, задачи стационарной фильтрации для плоскопарралельного и плоско-радиального потоков.

Тема 2. Тема. Стационарные и нестационарные фильтрационные потоки. Основные задачи упругого режима. Начальные и граничные условия. Плоскопараллельная и плоскорадиальная фильтрация. Режим заданных давлений. Режимы постоянных и переменных дебитов.

лекционное занятие (10 часа(ов)):

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Стационарные фильтрационные течения. Метод потенциалов. Упругий режим. Уравнение пьезопроводности. Решения уравнения пьезопроводности для плоскопараллельных, цилиндрических и сферических потоков.

лабораторная работа (10 часа(ов)):

Задачи плоскопараллельной фильтрации: задание постоянных давлений на границах пласта, задание постоянного дебита на границе пласта с непроницаемой стенкой (полузакрытого пласта), задание постоянного дебита на одной и постоянного давления на другой границах пласта. Решение задач плоскорадиальной фильтрации. Группы источников и стоков. Взаимодействие скважин.

Тема 3. Тема. Гидродинамические методы определения фильтрационных параметров пластов. Методы КВД, КВУ, ФВД, импульса давления. Возможности и ограничения моделей, описывающих фильтрацию в природных средах.

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Нестационарные гидродинамические методы исследований пластов. Возможности и ограничения моделей, описывающих фильтрацию в природных средах.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Методы КВД, КВУ, ФВД, импульса давления.

Тема 4. Тема. Гидродинамические аспекты разработки нефтяных месторождений. Гидродинамические методы исследований как средство контроля разработки. Системы контроля и управления разработкой. Автоматизация процесса контроля и управления . Особенности эксплуатации трещиновато-пористых пластов Подземная гидродинамика и постоянно действующие модели. Гидродинамические методы исследования пластов и МУН.

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Гидродинамические методы исследований как средство контроля разработки. Системы контроля и управления разработкой. Автоматизация процесса контроля и управления . Особенности эксплуатации трещиновато-пористых пластов Подземная гидродинамика и постоянно действующие модели.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Гидродинамические методы исследований как средство контроля разработки.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Тема. Течение жидкостей. Фильтрация жидкостей. Закон Дарси. Модели фильтрации. Многофазная фильтрация	8	1-4	подготовка к устному опросу	20	устный опрос

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Тема. Стационарные и нестационарные фильтрационные потоки. Основные задачи упругого режима. Начальные и граничные условия. Плоскопараллельная и плоскорадиальная фильтрация. Режим заданных давлений. Режимы постоянных и переменных дебитов.	8	5-8	подготовка к устному опросу	20	устный опрос
3.	Тема 3. Тема. Гидродинамические методы определения фильтрационных параметров пластов. Методы КВД, КВУ, ФВД, импульса давления. Возможности и ограничения моделей, описывающих фильтрацию в природных средах.	8	9-12	подготовка к устному опросу	19	устный опрос
4.	Тема 4. Тема. Гидродинамические аспекты разработки нефтяных месторождений. Гидродинамические методы исследований как средство контроля разработки. Системы контроля и управления разработкой. Автоматизация процесса контроля и управления . Особенности эксплуатации трещиновато-пористых пластов Подземная гидродинамика и постоянно действующие модели. Гидродинамические методы исследования пластов и МУН.	8	13-16	подготовка к контрольной работе	16	контрольная работа
	Итого				75	

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Часть лекционных занятий проводятся в виде мультимедийных презентаций. Семинарские занятия проводятся с использованием мультимедийного оборудования в виде защиты предложенной темы. Часть тем теоретического курса предлагаются студентам для внеаудиторной работы, с последующим обсуждением материала на семинарах.

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

Тема 1. Тема. Течение жидкостей. Фильтрация жидкостей. Закон Дарси. Модели фильтрации. Многофазная фильтрация

устный опрос , примерные вопросы:

Понятие плотности, давления, скорости потока жидкости. Фильтрационные параметры: пористость, проницаемость, сжимаемость, понятие скорости фильтрации. Эксперимент Дарси. Закон Дарси. Закон Дарси для нестационарных потоков. Фильтрация в трещиновато-пористых средах, параметры размерности времени в законе фильтрации. Гипотеза Баренблатта, модель Баренблатта-Уоррена-Рута. Зависимость проницаемости от давления. Фильтрация вязкопластичных жидкостей, модель Мирзаджанзаде. Особенности двухфазной фильтрации. Модель Бакли и Леверетта. Относительные фазовые проницаемости. Предельный коэффициент нефтевытеснения.

Тема 2. Тема. Стационарные и нестационарные фильтрационные потоки. Основные задачи упругого режима. Начальные и граничные условия. Плоскопараллельная и плоскорадиальная фильтрация. Режим заданных давлений. Режимы постоянных и переменных дебитов.

устный опрос , примерные вопросы:

Стационарные фильтрационные потоки. Формула Дюпюи. Контур питания. Формула Дюпюи для горизонтальных скважин. Наличие экранов, метод изображений. Нестационарная фильтрация. Закон сохранения массы. Упругий режим, упругоемкость, коэффициент пьезопроводности. Пуск скважины с постоянным дебитом. Плоскопараллельная фильтрация. Задание граничных условий в виде постоянных давлений и /или потоков на границах. Решения задач с вариантами граничных условий: давление-давление, давление-дебит, давление - непроницаемая граница.

Тема 3. Тема. Гидродинамические методы определения фильтрационных параметров пластов. Методы КВД, КВУ, ФВД, импульса давления. Возможности и ограничения моделей, описывающих фильтрацию в природных средах.

устный опрос , примерные вопросы:

Гидродинамические методы определения фильтрационных параметров пластов. Организация экспериментов, аппаратура, измеряемые величины. Методы кривых восстановления давления в пористых и трещиновато-пористых пластах, метод кривой восстановления уровня, метод Хорнера, метод межскважинного гидропрослушивания в виде одиночного гидродинамического импульса, метод фильтрационных волн давления. Расчеты фильтрационных параметров пластов: пьезопроводности, гидропроводности, приведенного радиуса. Ограничения при использовании моделей интерпретации результатов гидродинамических исследований.

Тема 4. Тема. Гидродинамические аспекты разработки нефтяных месторождений. Гидродинамические методы исследований как средство контроля разработки. Системы контроля и управления разработкой. Автоматизация процесса контроля и управления . Особенности эксплуатации трещиновато-пористых пластов Подземная гидродинамика и постоянно действующие модели. Гидродинамические методы исследования пластов и МУН.

контрольная работа , примерные вопросы:

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Какие гидродинамические параметры используются при составлении технологических схем разработки. Соотношение фильтрационных параметров по данным геофизических и гидродинамических исследований. Эволюция значений фильтрационных параметров. Гидродинамические методы исследований как средство контроля разработки. Автоматизация процесса контроля и управления, используемая аппаратура, регулярность проведения замеров. Проблемы использования ФПП в постоянно действующих моделях месторождений. Гидродинамические методы повышения нефтеотдачи, особенности нестационарной фильтрации в трещиновато-пористых коллекторах, расчеты циклической закачки.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

ВОПРОСЫ-1. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ПГД

1. Фильтрация жидкостей и газов: параметры. В каких единицах измеряются и смысл: вязкость жидкости, проницаемость пласта, гидропроводность пласта, пьезопроводность, скин фактор
2. Конечные и бесконечные (модель) пласты. Проницаемость и потоки на границе.
3. Стационарные и нестационарные фильтрационные течения.
4. Закон Дарси.
5. Уравнение Дюпюи.
6. Вертикальные скважины и горизонтальные скважины.
7. Плоскопаралелльный и плоско-радиальный поток.
8. Слоисто неоднородные и зонально-неоднородные пласты
9. Плоскопараллельная фильтрация. Средняя проницаемость слоисто - неоднородного пласта
10. Плоскопараллельная фильтрация. Средняя проницаемость зонально - неоднородного пласта
11. Плоскорадиальная фильтрация: Средняя проницаемость слоисто - неоднородного пласта
12. Плоскорадиальная фильтрация. Средняя проницаемость зонально - неоднородного пласта
13. Приведенный радиус скважины.
14. Причины появления ненулевого скин-фактора. О чем свидетельствует величина скин-фактора?
15. Выражение для дебита скважины при наличии скин-фактора.
16. Если скин фактор отрицательный, то приведенный радиус скважины (больше, меньше) радиуса по долоту.
17. Если скин фактор положительный, то приведенный радиус скважины (больше, меньше) радиуса по долоту.
18. После эффективных ГТМ величины скин фактора (уменьшается, увеличивается)?
19. В случае падения проницаемости призабойной зоны пласта как изменится скин-фактор
20. В случае увеличения проницаемости призабойной зоны пласта как изменится скин-фактор
21. В случае проведения гидроразрыва призабойной зоны пласта как изменится скин-фактор
22. Гидропроводность пласта.
23. Пьезопроводность пласта.
24. Уравнение пьезопроводности
25. Уравнение КВД (ln t)
26. Стационарный поток жидкости в цилиндрической трубе.
27. Число Рейнольдса
28. Метод КВД
29. Метод КВУ

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

30. Метод ФВД
31. Многофазная фильтрация
32. Трещиновато-пористые среды. Фильтрация.
33. Модель фильтрации с предельным градиентом сдвига
34. Гидродинамические методы исследований как средство контроля разработки.
35. Аппаратура и техника ГДИ.

Расчетные задачи по курсу (1 и 2-ая письменные контрольные), задачи, которые решали на практике

ВОПРОСЫ-2. ТИПЫ ПОТОКОВ И КВД.

36. Какие режимы включает исследование по типу КВД. На каких скважинах проводится. Знак дебита. Какие параметры определяются.
37. Какие режимы включает исследование по типу КСД. На каких скважинах проводится. Знак дебита. Какие параметры определяются.
38. Какие режимы включает исследование по типу КПД. На каких скважинах проводится. Знак дебита. Какие параметры определяются.
39. Производная Бурдэ.
40. Наклоны графиков различных фильтрационных потоков.
41. Что такое билогарифмически1 диагностически1 график. Что отложено по осям.
42. На билогарифмическом диагностическом графике признаки:
a. линейного фильтрационного потока
b. радиального фильтрационного потока
c. влияния ствола скважины
d. Частичного вскрытия пласта скважиной
e. Границы пласта с постоянным давлением (когда это бывает)
f. Истощаемого пласта
g. Двойной пористости
43. Какие графики называются характеристическими (специализированными), что определяют по ним.
44. В каких случаях наблюдается (примеры)
a. линейный фильтрационный поток
b. радиальный фильтрационный поток
c. билинейный фильтрационный поток
d. сферический фильтрационный поток
e. псевдоустановившийся режим
45. Что откладывают по оси абсцисс на характеристическом (специализированном) графике
a. линейного фильтрационного потока
b. радиального фильтрационного потока
c. билинейного фильтрационного потока
d. сферического фильтрационного потока
46. Что определяют по диагностическому графику, почему он называется билогарифмическим и диагностическим
47. Последовательность чередования режимов фильтрационных потоков в горизонтальной скважине.
48. Последовательность чередования режимов фильтрационных потоков в скважине с трещиной (бесконечная проводимость).
49. Последовательность чередования режимов фильтрационных потоков в скважине, расположенной в центре канала.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

50. Последовательность чередования режимов фильтрационных потоков в скважине, расположенной около одиночного разлома.

51. Последовательность чередования режимов фильтрационных потоков в скважине, с частичным вскрытием пласта.

52. Последовательность режимов течения для совершенной вертикальной скважины, расположенной в центре кругового пласта.

53. Поведение давления на псевдостационарном режиме в замкнутом пласте.

54. Поведение давления на псевдостационарном режиме в водонапорном пласте.

55. Поведение давления и логарифмической производной при наличии непроводящего экрана.

56. Последовательность режимов течения в частично вскрытой скважине.

БИЛЕТЫ

1. Фильтрация жидкостей и газов: параметры. В каких единицах измеряются и смысл: вязкость жидкости, проницаемость пласта, гидропроводность пласта, пьезопроводность, скин фактор

Какие режимы включает исследование по типу КВД. На каких скважинах проводится.

Знак дебита. Какие параметры определяются.

2. Конечные и бесконечные (модель) пласты. Проницаемость и потоки на границе.

Какие режимы включает исследование по типу КСД. На каких скважинах проводится. Знак дебита. Какие параметры определяются.

3. Стационарные и нестационарные фильтрационные течения.

Какие режимы включает исследование по типу КПД. На каких скважинах проводится. Знак дебита. Какие параметры определяются.

4. Закон Дарси.

Производная Бурдэ.

5. Уравнение Дюпюи.

Наклоны графиков различных фильтрационных потоков.

6. Вертикальные скважины и горизонтальные скважины.

Что такое билогарифмически1 диагностически1 график. Что отложено по осям.

7. Плоскопаралелльный и плоско-радиальный поток.

На билогарифмическом диагностическом графике признаки:

a. линейного фильтрационного потока

b. радиального фильтрационного потока

c. влияния ствола скважины

d. Частичного вскрытия пласта скважиной

e. Границы пласта с постоянным давлением (когда это бывает)

f. Истощаемого пласта

g. Двойной пористости

8. Слоисто неоднородные и зонально-неоднородные пласты

Какие графики называются характеристическими (специализированными), что определяют по ним.

9. Плоскопараллельная фильтрация. Средняя проницаемость слоисто - неоднородного пласта

В каких случаях наблюдается (примеры)

a. линейный фильтрационный поток

b. радиальный фильтрационный поток

c. билинейный фильтрационный поток

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

d. сферический фильтрационный поток

e. псевдоустановившийся режим

10. Плоскопараллельная фильтрация. Средняя проницаемость зонально - неоднородного пласта

Что откладывают по оси абсцисс на характеристическом (специализированном) графике

a. линейного фильтрационного потока

b. радиального фильтрационного потока

c. билинейного фильтрационного потока

d. сферического фильтрационного потока

11. Плоскорадиальная фильтрация: Средняя проницаемость слоисто - неоднородного пласта

Что определяют по диагностическому графику, почему он называется билогарифмическим и диагностическим

12. Плоскорадиальная фильтрация. Средняя проницаемость зонально - неоднородного пласта

Последовательность чередования режимов фильтрационных потоков в горизонтальной скважине.

13. Приведенный радиус скважины.

Последовательность чередования режимов фильтрационных потоков в скважине с трещиной (бесконечная проводимость).

14. Причины появления ненулевого скин-фактора. О чем свидетельствует величина скин-фактора?

Последовательность чередования режимов фильтрационных потоков в скважине, расположенной в центре канала.

15. Выражение для дебита скважины при наличии скин-фактора.

Последовательность чередования режимов фильтрационных потоков в скважине, расположенной около одиночного разлома.

16. Если скин фактор отрицательный, то приведенный радиус скважины (больше, меньше) радиуса по долоту.

Последовательность чередования режимов фильтрационных потоков в скважине, с частичным вскрытием пласта.

17. Если скин фактор положительный, то приведенный радиус скважины (больше, меньше) радиуса по долоту.

Последовательность режимов течения для совершенной вертикальной скважины, расположенной в центре кругового пласта.

18. После эффективных ГТМ величины скин фактора (уменьшается, увеличивается)?

Поведение давления на псевдостационарном режиме в замкнутом пласте.

19. В случае падения проницаемости призабойной зоны пласта как изменится скин-фактор

Поведение давления на псевдостационарном режиме в водонапорном пласте.

20. В случае увеличения проницаемости призабойной зоны пласта как изменится скин-фактор

Поведение давления и логарифмической производной при наличии непроводящего экрана.

21. В случае проведения гидроразрыва призабойной зоны пласта как изменится скин-фактор

Последовательность режимов течения в частично вскрытой скважине.

22. Гидропроводность пласта.

Аппаратура и техника ГДИ.

23. Пьезопроводность пласта.

Гидродинамические методы исследований как средство контроля разработки.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

24. Уравнение пьезопроводности
Модель фильтрации с предельным градиентом сдвига
25. Уравнение КВД (ln t)
Трещиновато-пористые среды. Фильтрация.
26. Стационарный поток жидкости в цилиндрической трубе.
Многофазная фильтрация
27. Число Рейнольдса
Метод ФВД
28. Метод КВД
Метод КВУ

7.1. Основная литература:

1. Перколяционный анализ гидродинамических и электрокинетических процессов в пористых средах: Монография / В.В. Кадет. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 256 с.: 60x88 1/16. - (Научная мысль; Гидродинамика). (обложка) ISBN 978-5-16-005613-5, 200 экз. URL: http://znanium.com/bookread2.php?book=346195
2. Керимов В.Ю., Рачинский М.З. Геофлюидодинамика нефтегазоносности подвижных поясов. - М.: ООО 'Издательский дом Недра', 2011. - 600 с. - ISBN 978-5-8365-0369-7. URL:http://znanium.com/bookread2.php?book=349291
3. Платов, Н. А. Основы инженерной геологии: Учебник для средних спец. Учебных заведений / Н.А.Платов - 3 изд., перераб., и доп. И исправл. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 192 с.: 60x90 1/16. - (Среднее профессиональное образование). (п) ISBN 978-5-16-004554-2, 1000 экз. URL: http://znanium.com/bookread2.php?book=252444

7.2. Дополнительная литература:

1. Муслимов, Ренат Халиуллович. Особенности разведки и разработки нефтяных месторождений в условиях рыночной экономики/Р.Х.Муслимов. Учебное пособие. - Казань: Изд-во 'Фэн' АН РТ, 2009г. - 727, экз. 52
2. Шилов, Г. Я. Методика региональной корреляции геологических разрезов тектоно-седиментационных комплексов на шельфе [Электронный ресурс] / Г. Я. Шилов, М. А. Калита // Отечественная геология • 4, Москва, 2010. - С. 64 - 68. URL: http://znanium.com/bookread2.php?book=434355

7.3. Интернет-ресурсы:

Гаврилов А.Г., Овчинников М.Н., Одиванов В.Л. Радиоэлектронные системы контроля параметров флюидонасыщенных пластов Учебно-методическое пособие. - Казань, КФУ. - 2010 г. - 92 стр. // - http://www.kpfu.ru/docs/F1070764481/ovchin_kushtan_podzemn_gidromehanika.pdf
Гаврилов А.Г., Овчинников М.Н., Одиванов В.Л. Радиоэлектронные системы контроля параметров флюидонасыщенных пластов Учебно-методическое пособие. - Казань, КФУ. - 2010 г. - 92 стр. // - http://www.kpfu.ru/docs/F2064991677/gavrilov_MNO_odivanov.pdf
ГДИС ГДИ-эффект - http://gisgdieffect.ru/gdi/
ГДИС Каппа - https://www.kappaeng.com/software/kw/tutorials
Гидратест - http://www.getek.ru/hydratest.html

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Освоение дисциплины "Гидродинамика" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

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

При освоении дисциплины используется проектор с ноутбуком, компьютерный класс с программным обеспечением.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 05.03.01 "Геология" и профилю подготовки Геология и геохимия горючих ископаемых .

Автор(ы):
Овчинников М.Н. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Куштанова Г.Г. _____
"__" _____ 201 __ г.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ