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

Гидродинамические исследования скважин Б1.В.ДВ.6

Направление подготовки: 05.04.01 - Геология

Профиль подготовки: Современные геофизические технологии поисков и разведки месторождений углеводородов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Овчинников М.Н.

Рецензент(ы):

-

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 34216

Казань
2016

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

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

изучить методы 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.6 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 05.04.01 Геология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Дисциплина М2.ДВ.1 "Гидродинамические исследования скважин " входит в вариативную часть профессионального цикла магистратуры (курсы по выбору) по направлению подготовки 020700 "Геология" и изучается в 2-ом семестре.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность (профиль) программы магистратуры
ОПК-4 (профессиональные компетенции)	способностью профессионально выбирать и творчески использовать современное научное и техническое оборудование для решения научных и практических задач
ПК-1 (профессиональные компетенции)	научно-исследовательская деятельность: способностью формировать диагностические решения профессиональных задач путем интеграции фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, полученных при освоении программы магистратуры
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность расширять и углублять научное мировоззрение
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью самостоятельно проводить научные эксперименты и исследования в профессиональной области, обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы, формулировать заключения и рекомендации
ПК-3 (профессиональные компетенции)	готовность самостоятельно совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень
ПК-8 (профессиональные компетенции)	готовностью к проектированию комплексных научно-исследовательских и научно-производственных работ при решении профессиональных задач

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-11 (профессиональные компетенции)	способность использовать компьютерные технологии для решения практических задач
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способность анализировать экспериентальную информацию
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способность создавать модели изучаемых объектов

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основы фильтрации жидкостей и газов в пористых средах

2. должен уметь:

осуществлять теоретические и практические расчеты по результатам гидродинамических исследований скважин и продуктивных пластов на нефтегазовых месторождениях.

3. должен владеть:

методиками и программами по интерпретации данных гидродинамических исследований скважин и пластов.

оперативно выполнять интерпретацию (в том числе и в полевых условиях) результатов исследований скважин и пластов.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет во 2 семестре.

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. Методы гидродинамических скважинных исследований. Стационарная и нестационарная фильтрация. Система плат-скважина. Индикаторные кривые. Методы кривых восстановления давления, падения дебита, волн давления импульсов давления. Способы и планирование проведения гидродинамических экспериментов.	2	1-3	2	0	4	
2.	Тема 2. Тема. Фильтрационные модели. Модели фильтрации. Пористые и трещиновато-пористые коллекторы. Уравнение пьезопроводности для различных моделей пласта.	2	4-6	2	0	4	
3.	Тема 3. Тема. Решения уравнения пьезопроводности. Случаи плоско-параллельной, плоско-радиальной и сферической фильтрации. Прямые и обратные задачи в подземной гидродинамике. Вертикальные и горизонтальные скважины. Скважины после гидроразрыва.	2	7-10	2	0	6	

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. Интерпретация результатов ГДИС. Решение обратных некорректных задач. Определение пьезопроводности, гидропроводности и приведенного радиуса скважины по результатам ГДИС в различных типах скважин и коллекторов.	2	11-13	2	0	4	
.	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	зачет
	Итого			8	0	18	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Тема. Методы гидродинамических скважинных исследований. Стационарная и нестационарная фильтрация. Система плат-скважина. Индикаторные кривые. Методы кривых восстановления давления, падения дебита, волн давления импульсов давления. Способы и планирование проведения гидродинамических экспериментов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Стационарная и нестационарная фильтрация. Система плат-скважина. Индикаторные кривые. Методы кривых восстановления давления, падения дебита, волн давления импульсов давления. Способы и планирование проведения гидродинамических экспериментов. 5 ДЕ.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Индикаторные кривые. Методы кривых восстановления давления, падения дебита, волн давления импульсов давления.

Тема 2. Тема. Фильтрационные модели. Модели фильтрации. Пористые и трещиновато-пористые коллекторы. Уравнение пьезопроводности для различных моделей пласта.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Модели фильтрации. Пористые и трещиновато-пористые коллекторы. Уравнение пьезопроводности для различных моделей пласта. 3 ДЕ

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Уравнение пьезопроводности для различных моделей пласта.

Тема 3. Тема. Решения уравнения пьезопроводности. Случаи плоско-параллельной, плоско-радиальной и сферической фильтрации. Прямые и обратные задачи в подземной гидродинамике. Вертикальные и горизонтальные скважины. Скважины после гидроразрыва.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Случаи плоско-параллельной, плоско-радиальной и сферической фильтрации. Прямые и обратные задачи в подземной гидродинамике. Вертикальные и горизонтальные скважины. Скважины после гидроразрыва. 3 ДЕ.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Случаи плоско-параллельной, плоско-радиальной и сферической фильтрации.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Тема 4. Тема. Интерпретация результатов ГДИС. Решение обратных некорректных задач. Определение пьезопроводности, гидропроводности и приведенного радиуса скважины по результатам ГДИС в различных типах скважин и коллекторов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Решение обратных некорректных задач. Определение пьезопроводности, гидропроводности и приведенного радиуса скважины по результатам ГДИС в различных типах скважин и коллекторов. 1 ДЕ.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Определение пьезопроводности, гидропроводности и приведенного радиуса скважины по результатам ГДИС в различных типах скважин и коллекторов.

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. Методы гидродинамических скважинных исследований. Стационарная и нестационарная фильтрация. Система плат-скважина. Индикаторные кривые. Методы кривых восстановления давления, падения дебита, волн давления импульсов давления. Способы и планирование проведения гидродинамических экспериментов.	2	1-3	Работа с литературой, решение задач	10	Опрос
2.	Тема 2. Тема. Фильтрационные модели. Модели фильтрации. Пористые и трещиновато-пористые коллекторы. Уравнение пьезопроводности для различных моделей пласта.	2	4-6	Работа с литературой. Решение задач	12	Опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Тема. Решения уравнения пьезопроводности. Случаи плоско-параллельной, плоско-радиальной и сферической фильтрации. Прямые и обратные задачи в подземной гидродинамике. Вертикальные и горизонтальные скважины. Скважины после гидроразрыва.	2	7-10	Работа с литературой	10	Опрос
				Решение задач	2	Контрольная
4.	Тема 4. Тема. Интерпретация результатов ГДИС. Решение обратных некорректных задач. Определение пьезопроводности, гидропроводности и приведенного радиуса скважины по результатам ГДИС в различных типах скважин и коллекторов.	2	11-13	Работа с литературой. Решение задач	12	Опрос
	Итого				46	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Использование компьютерных программ и симуляторов для решения задач

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

Тема 1. Тема. Методы гидродинамических скважинных исследований. Стационарная и нестационарная фильтрация. Система плат-скважина. Индикаторные кривые. Методы кривых восстановления давления, падения дебита, волн давления импульсов давления. Способы и планирование проведения гидродинамических экспериментов.

Опрос , примерные вопросы:

Каковы основные модели грунтов Модели пористых сред Особенности фильтрации неньютоновских жидкостей.

Тема 2. Тема. Фильтрационные модели. Модели фильтрации. Пористые и трещиновато-пористые коллекторы. Уравнение пьезопроводности для различных моделей пласта.

Опрос , примерные вопросы:

4. Фильтрация в трещиноватых коллекторах Фильтрация в трещиновато-пористых коллекторах Поршневое вытеснение Описание многофазной фильтрации Установившееся течение газа.

Тема 3. Тема. Решения уравнения пьезопроводности. Случаи плоско-параллельной, плоско-радиальной и сферической фильтрации. Прямые и обратные задачи в подземной гидродинамике. Вертикальные и горизонтальные скважины. Скважины после гидроразрыва.

Контрольная , примерные вопросы:

Рассчитать пьезопроводность и гидропроводность.

Опрос , примерные вопросы:

Решение уравнения пьезопроводности для плоскопараллельного потока Решения уравнения пьезопроводности для цилиндрического потока Решения уравнения пьезопроводности для сферического потока Задача задания постоянных давлений на границах пласта, Задача задания постоянного дебита на границе пласта с непроницаемой стенкой Задача задания постоянного дебита на одной и постоянного давления на другой границах пласта

Тема 4. Тема. Интерпретация результатов ГДИС. Решение обратных некорректных задач. Определение пьезопроводности, гидропроводности и приведенного радиуса скважины по результатам ГДИС в различных типах скважин и коллекторов.

Опрос , примерные вопросы:

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

1. Закон Дарси.
2. Уравнение Дюпюи.
3. Приведенный радиус скважины.
4. Фильтрационные параметры пластов
5. Задача о кольцевой неоднородности
6. Стационарная фильтрация в неоднородном пласте. .
7. Уравнение пьезопроводности
8. Плоско-параллельная нестационарная фильтрация.

Задание постоянных давлений на контуре питания и стенке галереи.

9. Плоско-параллельная нестационарная фильтрация.

Задание постоянного дебита на одной границе полузакрытого пласта.

10. Плоско-параллельная нестационарная фильтрация. Задание постоянного дебита на одной границе пласта и постоянного давления - на другой.
11. Метод ФВД.
12. Метод КВД.
13. Пуск и остановка одиночной скважины.
14. Пуск группы скважин с заданными дебитами.
15. Фильтрация в трещиновато-пористых пластах.
16. Задание постоянных давлений на контуре питания и стенке галереи.
17. Задание постоянного дебита на границе полузакрытого пласта.
18. Модели фильтрации

7.1. Основная литература:

1. Семенов, В. П. Основы механики жидкости [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. П. Семенов. - М. : ФЛИНТА, 2013. - 375 с. URL: http://znanium.com/bookread.php?book=462982

2. Перколяционный анализ гидродинамических и электрокинетических процессов в пористых средах: Монография / В.В. Кадет. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 256 с. URL: http://znanium.com/bookread.php?book=346195

3. Гидродинамика и тепломассообмен пленочных течений в полях массовых сил и их приложения: Монография / М.И. Шиляев, А.В. Толстых. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 198 с. URL: http://znanium.com/bookread.php?book=430423

7.2. Дополнительная литература:

1. Шилов, Г. Я. Мониторинг разработки месторождений углеводородного сырья - важный инструмент повышения эффективности добычи газа, газового конденсата и нефти и обеспечения экологической безопасности полуострова Ямал [Электронный ресурс] / Г. Я. Шилов // Газовая промышленность, 2009. - №11. - С. 26-28. - Режим доступа: URL: http://znanium.com/bookread.php?book=433197

2. Овчинников М.Н., Куштанова Г.Г., Гаврилов А.Г. Средства контроля гидродинамических потоков в скважинных условиях и расчеты фильтрационных параметров пластов. Учебное пособие. Казань: КФУ. - 2012. 130 с. //http://www.kpfu.ru/docs/F1805167370/sredstva_kontrolya_gd_potokov_32.pdf

7.3. Интернет-ресурсы:

Анализ КВД в системе Pansystem - http://www.ep-solutions.com/solutions/EPS/PanSystem.htm

библиотека по нефтяной тематике - http://petrolibrary.ru/

горная энциклопедия - http://www.mining-enc.ru/

интерпретация КВД в продукте Каппа - http://www.kappaeng.com/software.aspx?f=XMLSoftDoc&n=SAP_GEN&soft=Saphir

книги по геологии - http://www.geokniga.org/

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Гидродинамические исследования скважин" 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 необходимы мультимедийные аудитории для проведения лекций и лабораторных работ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 05.04.01 "Геология" и магистерской программе Современные геофизические технологии поисков и разведки месторождений углеводородов .

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

Рецензент(ы):
"__" _____ 201 __ г.