МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное учреждение высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет" Институт геологии и нефтегазовых технологий





подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Гидродинамика БЗ.ДВ.5

ŀ	Направление	подготовки:	<u> 020700.62 - </u>	<u>Геология</u>

Профиль подготовки: Геология и геохимия горючих ископаемых

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: <u>очное</u> Язык обучения: <u>русский</u>

Автор(ы):

Овчинников М.Н. Рецензент(ы): Куштанова Г.Г.

\sim	СП	N	\mathbf{D}	uΛ.
CU	1 <i>)</i> 1/	٩CO	DA	ΠU:

COI MACOBARIO.	
Заведующий(ая) кафедрой: Овчинников М. Н. Протокол заседания кафедры No от ""	201г
Учебно-методическая комиссия Института геологии и Протокол заседания УМК No от ""	нефтегазовых технологий: 201г
Регистрационный No 31714	
Казань	

2014

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

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 "Б3.ДВ.5 Профессиональный" основной образовательной программы 020700.62 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
	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 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов). Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 8 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/	Семестр	Неделя семестра		Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)		Текущие формы контроля
	Модуля		•	Лекции	Практические занятия	Пабораторные работы	
1.	Тема 1. Тема. Течение жидкостей. Фильтрация жидкостей. Закон Дарси. Модели фильтрации. Многофазная фильтрация	8	1-4	8	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	8	0	8	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

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Лекции	Виды и ча аудиторной р их трудоемк (в часах Практические	аботы, ость) Лабораторные	Текущие формы контроля
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	О	работы	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 (8 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 (8 часа(ов)):



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

лабораторная работа (8 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 (8 часа(ов)):

Гидродинамические методы исследований как средство контроля разработки.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

1	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	I I-4 I	подготовка к устному опросу	14	устный опрос

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	14	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	14	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	6	контрольная работа
\vdash	Итого				48	

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:

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

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

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. Методы КВД, КВУ, ФВД, импульса давления. Возможности и ограничения моделей, описывающих фильтрацию в природных средах.

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:

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.

Тема. Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

- 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.

7.1. Основная литература:

Основная литература

Перколяционный анализ гидродинамических и электрокинетических процессов в пористых средах: Монография / В.В. Кадет. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 256 с.: 60х88 1/16. - (Научная мысль; Гидродинамика). (обложка) ISBN 978-5-16-005613-5, 200 экз. URL: http://znanium.com/bookread.php?Book=346195

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/bookread.php?Book=349291

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.: 60х90 1/16. - (Среднее профессиональное образование). (п) ISBN 978-5-16-004554-2, 1000 экз. URL: http://znanium.com/bookread.php?Book=252444

7.2. Дополнительная литература:

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

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

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/bookread.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 - http://www.kappaeng.com/software.aspx?f=XMLSoftDoc&n=SAP_GEN&soft=Saphir Гидратест - http://www.getek.ru/hydratest.html

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

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.

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 020700.62 "Геология" и профилю подготовки Геология и геохимия горючих ископаемых .

Автор(ы)	:	
Овчинни	ков М.Н	
"_"	201 г.	
Рецензе	нт(ы):	
Куштанов	ва Г.Г.	
-		