

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



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский

» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Гидродинамические исследования скважин

Направление подготовки: 21.04.01 - Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: Современные технологии разведки и разработки залежей высоковязкой нефти

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) заведующий кафедрой, д.н. (доцент) Овчинников М.Н. (Кафедра радиоэлектроники, Высшая школа киберфизических систем и прикладной электроники),
Marat.Ovchinnikov@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОК-3	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
ОПК-1	способностью формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и практической деятельности
ОПК-2	способностью использовать на практике знания, умения и навыки в организации исследовательских, проектных и конструкторских работ, в управлении коллективом
ОПК-3	способностью изменять научный и научно-производственный профиль своей профессиональной деятельности
ОПК-4	способностью разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований
ПК-1	способностью оценивать перспективы и возможности использования достижений научно-технического прогресса в инновационном развитии отрасли, предлагать способы их реализации
ПК-2	способностью использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности
ПК-20	способностью применять инновационные методы для решения производственных задач
ПК-3	способностью планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

основы фильтрации жидкостей и газов в пористых средах

Должен уметь:

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

Должен владеть:

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

Должен демонстрировать способность и готовность:

ОК-3: готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

ПК-3: способность планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования в области подземной гидродинамики, критически оценивать данные и делать выводы

ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

ОПК-3: способность изменять научный и научно-производственный профиль своей профессиональной деятельности

ОПК-4: способность разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований

ПК-2: способность использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности

ОПК-2: способность использовать на практике знания, умения и навыки в организации исследовательских, проектных и конструкторских работ, в управлении коллективом

ПК-1: способность оценивать перспективы и возможности использования достижений научно-технического прогресса в инновационном развитии отрасли, предлагать способы их реализации

ПК-20: способность применять инновационные методы для решения производственных задач

ОПК-1: способность формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и практической деятельности

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ОД.9 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 21.04.01 "Нефтегазовое дело (Современные технологии разведки и разработки залежей высоковязкой нефти)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 54 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 36 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 63 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 27 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			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.	1	4	0	8	16
2.	Тема 2. Тема. Фильтрационные модели. Модели фильтрации. Пористые и трещиновато-пористые коллекторы. Уравнение пьезопроводности для различных моделей пласта.	1	4	0	10	16

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные 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.	1	6	0	10	16
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.	1	4	0	8	15
	Итого		18	0	36	63

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

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.

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.

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

Модели фильтрации. Пористые и трещиновато-пористые коллекторы.

Уравнение пьезопроводности для различных моделей пласта.

3 ДЕ

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.

Случаи плоско-параллельной, плоско-радиальной и сферической фильтрации. Прямые и обратные задачи в подземной гидродинамике.

Вертикальные и горизонтальные скважины. Скважины после гидроразрыва.

3 ДЕ.

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.

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

1 ДЕ.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

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/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

- Советы по планированию и организации времени

Материал дисциплины излагается последовательно и темы взаимосвязаны в соответствии с рабочим планом дисциплины. Желательно следовать графику УМК и равномерно распределять время на протяжении семестра.

- Описание последовательности действий студента

Студент предварительно знакомится с УМК дисциплины на сайте университета. Проверяет доступ к электронным версиям литературы. На первом занятии задает преподавателю интересующие его вопросы по организации освоения курса. Посещает аудиторные занятия и самостоятельно прорабатывает разделы дисциплины в соответствии с рекомендациями УМК дисциплины. Пишет контрольные работы (тесты).

- Рекомендации по использованию УМК

Желательно ознакомиться с электронной версией УМК до первого занятия по дисциплине. Следует изучить рабочий график дисциплины, основные темы. На первом занятии преподаватель объяснит особенности применения БРС, график изучения дисциплины, применение тестов.

- Рекомендации по работе с литературой

В ходе аудиторных занятий даются ссылки на соответствующие разделы используемых литературных источников и учебно-методических пособий.

- Советы по подготовке к экзамену

При подготовке к экзамену следует ориентироваться на вопросы и тестовые задания, имеющиеся в УМК и розданные преподавателем по данному курсу. Как правило, требуется ответить на один теоретический вопрос, решить тестовую задачу и ответить на дополнительные вопросы преподавателя по курсу. Перед зачетом (экзаменом) будет проведена консультация.

- Разъяснения по работе с тестами

При прохождении соответствующего раздела дисциплины будут разобраны примеры каждого из типов тестовых заданий. В ходе аудиторного занятия будут даны ссылки на соответствующее методическое пособие или учебник. Тестовое задание представляет собой задачу, в которой, используя известные общие аналитические выражения, требуется получить конкретное аналитическое решение для рассматриваемой задачи числовое значение физической величины или параметра, корректно указав размерность. При неудаче самостоятельного решения тестовой задачи, разъяснение может быть получено в ходе индивидуальной консультации.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Компьютерный класс.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 21.04.01 "Нефтегазовое дело" и магистерской программе "Современные технологии разведки и разработки залежей высоковязкой нефти".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.9 Гидродинамические исследования скважин

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 21.04.01 - Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: Современные технологии разведки и разработки залежей высоковязкой нефти

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Основная литература:

1. Геофизический и гидродинамический контроль разработки месторождений углеводородов / А. И. Ипатов, М. И. Кременецкий .? Изд. 2-е, испр. ? Москва : Регулярная и хаотическая динамика : Институт компьютерных исследований, 2010 .? 778, [2] с.
2. 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>
3. 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>
4. Гидродинамика и тепломассообмен пленочных течений в полях массовых сил и их приложения: Монография / М.И. Шияев, А.В. Толстых. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 198 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=430423>

Дополнительная литература:

1. Релятивистская теория многочастичных систем / А.Б. Балакин ; Казан. гос. ун-т, Каф. теории относительности и гравитации; Ред. В.Р. Кайгородов .? Казань : УНИПРЕСС, 2003. Ч. 2: Релятивистская гидродинамика : (Конспект лекций) .? 2003 .? 67с.
2. Современные проблемы геотектоники и геодинамики = Current problems of geotectonics and geodynamics / Л. И. Лобковский, А. М. Никишин, В. Е. Хаин ; [Рос. акад. наук, Ин-т океанологии им. П. П. Ширшова и др. ; под общ. ред. В. Е. Хаина] .? М. : Науч. мир, 2004 .? 610 с.
3. 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>

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.9 Гидродинамические исследования скважин

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 21.04.01 - Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: Современные технологии разведки и разработки залежей высоковязкой нефти

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. 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, учебно-методические комплексы, 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 образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.