

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Утверждено:
на заседании кафедры
«Цифровые технологии в петрофизике»
протокол № 5 от 15 января 2021 г.
И.о. зав. кафедрой Ильин / Низаева И.Г.

Согласовано:
Председатель УМК физико-технического
института
Балапанов / Балапанов М.Х.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина Гидродинамические методы исследования пласта

Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Дисциплина по выбору

программа магистратуры

Направление подготовки
05.04.01 Геология

Направленность программы
Цифровые технологии в петрофизике

Квалификация
магистр

Разработчик (составитель) <u>Проф., д.т.н., проф.</u>	<u>Рамазанов</u> / Рамазанов А.Ш.
--	-----------------------------------

Для приема: 2021 г.

Уфа 2021 г.

Составитель: Рамазанов А.Ш.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры «Цифровые технологии в петрофизике» протокол № 5 от 15 января 2021 г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры «Цифровые технологии в петрофизике», протокол № 15 от 29 июня 2021 г.

И.о. заведующего кафедрой _____ / Низаева И.Г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры «Цифровые технологии в петрофизике», протокол № __ от «__» ____ 20 __ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры «Цифровые технологии в петрофизике», протокол № __ от «__» ____ 20 __ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры «Цифровые технологии в петрофизике», протокол № __ от «__» ____ 20 __ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О./

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.
 - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций ¹ (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	<p><i>ПК-1. Способен управлять процессом обработки и интерпретации полученных скважинных геофизических данных.</i></p>	<p><i>ИПК-1.1. Знает: Методики обработки и интерпретации методов геофизических исследований скважин Информационные технологии в области обработки и интерпретации скважинных геофизических данных Достижения современной науки и техники в области обработки и интерпретации наземных геофизических данных</i></p>	<p>Знать теоретические основы методов ГДИ Знать ГД параметры пласта, Закон Дарси, Формулу Дюпюи, уравнение пьезопроводности, скин-фактор Знать методики проведения ГДИ в скважинах Знать методики обработки и интерпретации: МДХ, Хорнера, Яковлева, УфНИИ Знать различия технологий КВД и КВУ.</p>
		<p><i>ИПК-1.2. Умеет: Формулировать цели и задачи работ по обработке и интерпретации скважинных геофизических данных на заданном геологическом объекте и корректировать эти формулировки в зависимости от поставленных геологических или технологических задач</i></p>	<p>Уметь определять гидропроводность пласта и скин-фактор, продуктивность пласта. Уметь обрабатывать данные ГДИ в автоматизированной системе «Гидрозонд». Уметь объяснять с физической точки зрения закономерности изменения давления для переходных режимов в пласте и скважине. Уметь строить и исследовать простейшие математические модели установившихся и нестационарных полей давления в пласте и стволе скважины</p>
		<p><i>ИПК-1.3. Владеет: Способностью оценивать состояние геолого-геофизической изученности объекта</i></p>	<p>Владеть методами обработки КВД-КВУ данных. Владеть навыками оценки достоверности определения параметров ГДИ. Владеть навыками автоматизированной обработки и интерпретации данных в системе «ГИДРОЗОНД». Владеть навыками отслеживать современные тенденции развития ГДИ</p>

¹ Указывается только для УК и ОПК (при наличии).

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Гидродинамические методы исследования пласта» относится к дисциплинам по выбору части учебного плана по направлению подготовки 05.04.01 Геология, направленность программы «Цифровые технологии в петрофизике», формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Цель дисциплины – дать теоретические основы гидродинамических и термогидродинамических методов исследования нефтегазовых пластов и практические навыки обработки и интерпретации данных в системе «Гидрозонд».

Задачи основные:

1. Изучить теоретические основы ГДИ нефтяных и газовых пластов.
2. Изучить инструкцию по работе и описание алгоритмов системы автоматизированной обработки данных ГДИ «Гидрозонд».
3. Научиться обрабатывать практические материалы ГДИ в системе «Гидрозонд».

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, предварительно сформированные в рамках изучения следующих дисциплин и модулей: «Математический анализ», «Линейные и нелинейные уравнения матфизики», «Механика геофизических сред», «Подземная гидромеханика».

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотношенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Критерии оценивания для экзамена:

Код и формулировка компетенции **ПК-1:**

- способен управлять процессом обработки и интерпретации полученных скважинных геофизических данных.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
	Знать теоретические основы методов ГДИ Знать ГД параметры пласта, Закон Дарси, Формулу Дюпюи, уравнение пьезопроводности, скин-фактор	Показывает полное незнание или имеет фрагментарные знания результатов обучения по дисциплине, допускает грубые	Показывает неуверенное знание результатов обучения по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах	Показывает знание результатов обучения по дисциплине, допускает незначительные ошибки в ответах	Показывает уверенное знание результатов обучения по дисциплине

	Знать методики проведения ГДИ в скважинах Знать методики обработки и интерпретации: Знать различия технологий КВД и КВУ.	ошибки в ответах			
	Уметь определять гидропроводность скин-фактор, проницаемость пласта. Уметь обрабатывать данные ГДИ в автоматизированной системе «Гидрозонд». Уметь объяснять с физической точки зрения закономерности изменения давления для переходных режимов в пласте и скважине.	Показывает полное неуверенное или фрагментарное умение выполнять результаты обучения по дисциплине, допускает грубые ошибки в ответах	Показывает неуверенное умение выполнять результаты обучения по дисциплине, допускает существенные ошибки	Показывает умение выполнять результатов обучения по дисциплине, допускает незначительные ошибки	Показывает уверенное умение выполнять результаты обучения по дисциплине
	Владеть методами обработки КВД-КВУ данных. Владеть навыками оценки достоверности определения параметров ГДИ. Владеть навыками автоматизированной обработки и интерпретации данных в системе «ГИДРОЗОНД».	Показывает невладеение или фрагментарное владение результатами обучения по дисциплине, допускает грубые ошибки в ответах.	Показывает неуверенное владение результатами обучения по дисциплине, допускает существенные ошибки	Показывает владение результатами обучения по дисциплине, допускает незначительные ошибки	Показывает уверенное владение результатами обучения по дисциплине

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
<p><i>ИПК-1.1. Знает: Методики обработки и интерпретации методов геофизических исследований скважин</i></p> <p><i>Информационные технологии в области обработки и интерпретации скважинных геофизических данных</i></p> <p><i>Достижения современной науки и техники в области обработки и интерпретации наземных геофизических данных</i></p>	<p>Знать теоретические основы методов ГДИ</p> <p>Знать ГД параметры пласта, Закон Дарси, Формулу Дюпюи, уравнение пьезопроводности, скин-фактор</p> <p>Знать методики проведения ГДИ в скважинах</p> <p>Знать методики обработки и интерпретации:</p> <p>Знать различия технологий КВД и КВУ.</p>	<p>Опрос</p> <p>Тест</p>
<p><i>ИПК-1.2. Умеет:</i></p> <p><i>Формулировать цели и задачи работ по обработке и интерпретации скважинных геофизических данных на заданном геологическом объекте и корректировать эти формулировки в зависимости от поставленных геологических или технологических задач</i></p>	<p>Уметь определять гидропроводность скин-фактор, продуктивность пласта.</p> <p>Уметь обрабатывать данные ГДИ в автоматизированной системе «Гидрозонд».</p> <p>Уметь объяснять с физической точки зрения закономерности изменения давления для переходных режимов в пласте и скважине.</p>	<p>Выступление с рефератами</p>
<p><i>ИПК-1.3. Владеет:</i></p> <p><i>Способностью оценивать состояние геолого-геофизической изученности объекта</i></p>	<p>Владеть методами обработки КВД-КВУ данных.</p> <p>Владеть навыками оценки достоверности определения параметров ГДИ.</p> <p>Владеть навыками автоматизированной обработки и интерпретации данных в системе «ГИДРОЗОНД».</p>	<p>Контрольная работа</p> <p>Защита лабораторных работ</p>

Оценочные средства

Задания для теста

Описание теста:

Тест состоит из 25 теоретических вопросов. Время выполнения – 45 минут.

С увеличением скин-фактора как изменится потенциальная продуктивность?

- А) Потенциальная продуктивность пласта уменьшается.
- Б) Потенциальная продуктивность пласта увеличивается.
- В) Потенциальная продуктивность от скин-фактора не зависит.

Описание методики оценивания письменного теста

«Зачтено» выставляется магистранту, если студент дал правильный ответ на 12 и более вопросов.

«Не зачтено» выставляется студенту, если магистрант дал правильный ответ на 11 и менее вопросов.

Задания для контрольной работы

Описание контрольной работы:

Контрольная работа состоит из двух теоретических вопросов. Время выполнения – 45 минут.

Пример варианта контрольной работы №1:

1. Основная формула упругого режима фильтрации. Применение основной формулы в ГДИ.
2. Определение гидропроводности пласта и скин-фактора и оценка по ним потенциальной и ожидаемой продуктивности пласта.

Описание методики оценивания контрольной работы:

«Зачтено» выставляется магистранту, если он дал достаточно полные ответы на теоретические вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, при этом допускаются небольшие неточности в определениях;

«Не зачтено» выставляется магистранту, если ответы на теоретические вопросы свидетельствуют о непонимании и крайне неполном знании терминологии, основных понятий и методов.

Задания для лабораторных работ

Описание лабораторной работы №1 на тему:

«Обработка «вручную» модельной КВД методом МДХ»

Работа заключается в «ручной» обработке кривой КВД.

Пример варианта лабораторной работы:

Дано: Кривая КВД

Найти: проницаемость, скин-фактор, пластовое давление

«Зачтено» выставляется магистранту, если он нашел все требуемые параметры.

«Не зачтено» выставляется магистранту, если он не выполнил условий лабораторной работы.

Задания для написания реферата

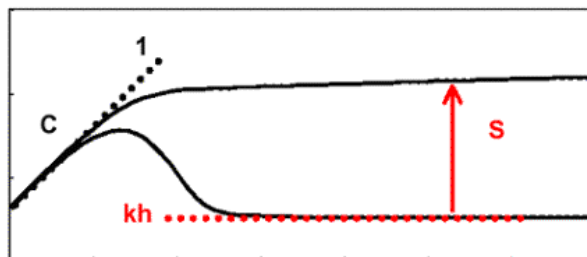
Пример описания реферата №1 на тему:

«Диагностический график радиального режима фильтрации в пласте»

Работа заключается в ответе на 3 вопроса:

1. что за кривые показаны на графике?
2. какие диагностические признаки видим из этих кривых?
3. почему так себя ведут выделенные участки на диагностическом графике?

Дан: Рисунок с диагностическими графиками изменения давления и логарифмической производной (Один пример на рисунке ниже)



Написать по этим графикам ответы на поставленные 3 вопроса.

«Зачтено» выставляется магистранту, если он правильно ответил на вопросы.

«Не зачтено» выставляется магистранту, если он не выполнил задания по реферату.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Термогидродинамические исследования пластов и скважин нефтяных месторождений [Электронный ресурс]: учеб.-методическое пособие / Р.А. Валиуллин [и др.]; БашГУ. — Уфа: РИО БашГУ, 2015. — URL: https://elib.bashedu.ru/dl/read/Valiullin_idr_Termodinamicheskie_issledovaniya_plastov_up_2015.pdf.

2. Муфазалов, Р.Ш. Гидромеханика добычи нефти: учебное пособие / Р.Ш. Муфазалов. - 2-е изд., стереотип. - Москва : Московский государственный горный университет, 2008. - Т. 1. - 315 с. - ISBN 978-5-98672-106-4; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=99685>

Дополнительная литература:

3. Чарный, И.А. Подземная гидромеханика / И.А. Чарный. - Москва; Ленинград: Гос. изд-во техн.-теорет. лит., 1948. - 196 с. - ISBN 978-5-4458-4474-7; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=213790>

4. ООО НПЦ "ГеоТЭК". Прайм. Интегрированная система сбора, обработки, хранения ГИС [Электронный ресурс]. Администратор данных: Руководство пользователя. — Уфа, 2013. — Электрон. версия печ. публикации. — Авторские права принадлежат к ООО НПЦ "ГеоТЭК". — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — URL: <https://elib.bashedu.ru/dl/read/PrimeDoRes.pdf>.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы

А) Ресурсы Интернет

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» – <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» – <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ – <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
5. Геологический портал «GeoKniga» <http://www.geokniga.org>

Б) Программное обеспечение

1. Windows 8 Russian; Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17 июня 2013 г. Срок лицензии – бессрочно.
2. Microsoft Office Standart 2013 Russian, Договор № 114 от 12 ноября 2014 г. Срок лицензии – бессрочно.
3. Обработка гидродинамических исследований скважин «Гидрозонд». Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2007615300. Правообладатель ООО НПФ

«ГеоТЭК». Программа предоставлена на основании договора «Соглашение о стратегическом партнерстве, сотрудничестве в области науки, инновационной деятельности и подготовке кадров» №1-14 от 01.09.2014г.

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине приведена в таблице:

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория №221 (физмат корпус-учебное)</p> <p>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория №221 (физмат корпус-учебное)</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций аудитория № 221 (физмат корпус-учебное)</p> <p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 221 (физмат корпус-учебное)</p> <p>5. помещения для самостоятельной работы: читальный зал №2 (физмат корпус-учебное), аудитория № 528а (физмат корпус-учебное).</p>	<p style="text-align: center;">Аудитория № 221</p> <p>1. Домик свинцовый СД-000 – 6 шт. 2. Дозиметр 27012. 3. Дозиметр 27012. 4. Установка для изучения космических лучей Ф1R-1. 5. Прибор УИМ2-1ЕМ. 6. Рентгенметр МРМ-2. 7. Счетчик программный реверсивный Ф5007. 8. Учебная специализированная мебель.</p> <p style="text-align: center;">Читальный зал №2</p> <p>1. Учебная специализированная мебель. 2. Учебно-наглядные пособия. 3. Стенд по пожарной безопасности. 4. Моноблоки стационарные – 5 шт. 5. Принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p> <p style="text-align: center;">Аудитория № 528а</p> <p>1. Графическая станция DERO Race G535 SM/FX 6100 16GDDR – 10 шт. 2. Доска магнитно маркерная -1 шт. 3. Проектор ACER P1201B-1 шт. 4. Экран ScreenMedia Economy-1 шт. 5. Стол компьютерный 1000*500*750-1 шт. 6. Учебная специализированная мебель.</p>	<p>1. Windows 8 Russian; Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17 июня 2013 г. Срок лицензии – бессрочно. 2. Microsoft Office Standart 2013 Russian, Договор № 114 от 12 ноября 2014 г. Срок лицензии – бессрочно. 3. Обработка гидродинамических исследований скважин «Гидрозонд». Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2007615300. Правообладатель ООО НПФ «ГеоТЭК». Программа предоставлена на основании договора «Соглашение о стратегическом партнерстве, сотрудничестве в области науки, инновационной деятельности и подготовке кадров» №1-14 от 01.09.2014г.</p>