

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Марсель Шаварович

Должность: Ректор

Дата подписания: 15.05.2025 09:11:11

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор по ОД И.Г. Гайрабеков

« 22 » мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**«Техника, технология и интерпретация гидродинамических исследований глубоких
нефтегазовых скважин»**

Специальность

21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии

Специализация

**«Технологии интенсификации добычи нефти при высоких температурах и аномально-
высоких пластовых давлениях»**

Квалификация

горный инженер

Год начала подготовки - 2025

Грозный – 2025

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Техника, технология и интерпретация гидродинамических исследований глубоких нефтегазовых скважин» является формирование у студентов системных теоретических знаний и практических навыков в области планирования, проведения, обработки и интерпретации гидродинамических исследований скважин (ГДИС) для оценки состояния глубоких нефтегазовых скважин и продуктивных пластов, оптимизации режимов их эксплуатации и повышения эффективности разработки месторождений..

Задачи изучения дисциплины «Техника, технология и интерпретация гидродинамических исследований глубоких нефтегазовых скважин» является:

- сформировать комплекс знаний о методах, технических средствах и технологиях гидродинамических исследований.
- научить обрабатывать и интерпретировать данные ГДИС с использованием специализированного программного обеспечения.
- выработать навыки составления программ исследований, анализа кривых восстановления/падения давления и профилей притока для определения фильтрационных параметров пластов и скважин.
- развить способности по подготовке рекомендаций по оптимизации режимов эксплуатации скважин на основе результатов интерпретации.

2. Место дисциплины в структуре общеобразовательной программы

Дисциплина «Техника, технология и интерпретация гидродинамических исследований глубоких нефтегазовых скважин» относится к обязательной части Блока 1.

Для изучения курса требуется знание: основ нефтегазовых технологий; физики нефтяного и газового пласта; подземной гидромеханики; основ строительства нефтяных и газовых скважин в условиях высоких пластовых температурах; промысловой геологии;

В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для курсов: разработка нефтяных и газовых месторождений в нестандартных условиях эксплуатации; контроль и регулирование процессов извлечения нефти в условиях аномально-высоких пластовых давлениях; мониторинг разработки и эксплуатации месторождений углеводородов; прикладные программные продукты и компьютерные технологии в нефтегазовом комплексе.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
Общепрофессиональные		
ОПК-5. Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности, проводить патентный анализ и	ОПК-5.1 – знает стандартное оборудование для проведения экспериментальных исследований в зависимости от выбранной сферы профессиональной деятельности. ОПК-5.2 – умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы.	Знать: цели, классификацию и физические основы гидродинамических исследований скважин (ГДИС); стандартное и специализированное оборудование, приборы и материалы для проведения глубинных и поверхностных исследований. Уметь: составлять программы и паспорта гидродинамических исследований; контролировать

трансфер технологий	ОПК-5.3 – умеет сопоставлять технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве. ОПК-5.4 – имеет навыки владения техникой экспериментирования с использованием пакетов программ.	ход проведения исследований на скважине. Владеть: методами и техникой экспериментирования с использованием программных пакетов для обработки и интерпретации ГДИС.
Профессиональные		
ПК-3. Способность планировать, проводить, контролировать и интерпретировать результаты геолого-промысловых и гидродинамических исследований скважин для оценки их состояния и оптимизации режимов эксплуатации	ПК-3.1 – знает цели, методы, оборудование и технологию проведения ГДИС, геофизических и геолого-промысловых исследований; основы интерпретации полученных данных. ПК-3.2 – умеет составлять программы исследований, контролировать ход их проведения на скважине, обрабатывать и интерпретировать результаты (КВД, КПД, ИК, профили приемистости/дебета и др.), использовать специализированное ПО, определять параметры пласта и скважины, рекомендовать оптимальные режимы эксплуатации. ПК-3.3 – имеет навыки работы с глубинным и поверхностным исследовательским оборудованием, анализа кривых восстановления/падения давления, ИК, построения моделей притока, ведения документации по исследованиям.	Знать: технологии и регламенты проведения исследований на неустановившихся и установившихся режимах (КВД, КПД, ИК, профилирование); основы математических моделей интерпретации данных ГДИС; нормативно-техническую документацию, регламентирующую проведение ГДИС. Уметь: обрабатывать первичные данные с использованием специализированного ПО; интерпретировать кривые восстановления/падения давления, индикаторные диаграммы, профили притока/приемистости; определять по данным ГДИС параметры пласта и скважины. Владеть: навыками работы с глубинными и поверхностными регистрирующими системами (самописцы, дистанционные датчики); методологией анализа и обобщения результатов исследований для составления технических отчетов и принятия технологических решений.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы		Всего	Семестр
		часов/ зач.ед.	7
		ОФО	ОФО
Контактная работа		68/1,89	51/1,42
В том числе:			
Лекции		17/0,94	17/0,47
Практические занятия		34/0,94	34/0,94
Семинары			
Лабораторные работы			
Самостоятельная работа (всего)		76/2,11	90/2,11
В том числе:			
Курсовой проект			
Рефераты		10/0,28	10/0,28
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>			
Темы для самостоятельного изучения		46/1,27	46/1,27
Подготовка к практическим занятиям		20/0,56	20/0,56
Контроль		36/1	36/1
Вид отчетности		Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	180	180
	ВСЕГО в зач. единицах	5	5

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Лекц. зан. часы	Практ. зан. часы	Всего часов
1	Введение в гидродинамические исследования скважин (ГДИС)	2	4	6
2	Техника и технология проведения ГДИС	4	4	8
3	Исследования на установившихся режимах	4	4	8
4	Исследования на неуставившихся режимах	4	4	8
5	Интерпретация данных ГДИС: основы	4	4	8
6	Современное ПО для интерпретации ГДИС	4	6	10
7	Интерпретация сложных систем	4	4	8
8	Специальные виды ГДИС	4		4
9	Интеграция результатов ГДИС в геолого-гидродинамические модели	4	4	8

5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение в гидродинамические исследования скважин (ГДИС)	Роль ГДИС в системе изучения пласта и контроля разработки. Классификация методов ГДИС. Физические основы исследований. Нормативная база.
2	Техника и технология проведения ГДИС	Глубинное и поверхностное оборудование: скважинные манометры, дебитометры, термометры, дистанционные

		системы. Технология спуска и работы приборов. Требования безопасности.
3	Исследования на установившихся режимах	Съемки индикаторных диаграмм (ИК). Методы определения коэффициента продуктивности, фильтрационных параметров. Профилирование притока (дебита) в горизонтальных и многозабойных скважинах.
4	Исследования на неуставившихся режимах	Кривые восстановления (КВД) и падения (КПД) давления. Планирование и проведение исследований. Влияние границ и неоднородностей. Метод гидропрослушивания.
5	Интерпретация данных ГДИС: основы	Цели и задачи интерпретации. Идеализированные модели пласта (однородный, с трещиной, с непроницаемой границей). Аналитические методы обработки КВД/КПД.
6	Современное ПО для интерпретации ГДИС	Обзор программных комплексов (Saphir, Toraze, PIE, OFM). Принципы работы. Типовой алгоритм обработки данных: загрузка, диагностика, подбор модели.
7	Интерпретация сложных систем	Модели для трещиноватых коллекторов, горизонтальных скважин, скважин с ГРП, многослойных систем. Диагностические графики и их анализ.
8	Специальные виды ГДИС	Исследования при опробовании пластов (DST). Исследования нагнетательных скважин (профили приемистости). Газодинамические исследования.
9	Интеграция результатов ГДИС в геолого-гидродинамические модели	Использование параметров, полученных по ГДИС, для уточнения геологической и гидродинамической модели залежи. Контроль за разработкой.

5.3. Лабораторный практикум (не предусмотрены)

5.4. Практические занятия (семинары)

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение в гидродинамические исследования скважин (ГДИС)	Практическое занятие № 1. Работа с нормативной документацией (РД, методики). Составление программы исследований для заданных условий.
2	Техника и технология проведения ГДИС	Практическое занятие № 2. Подбор оборудования для ГДИС по техническому заданию. Изучение конструкций скважинных манометров и дебитометров.
3	Исследования на установившихся режимах	Практическое занятие № 3. Расчет коэффициента продуктивности и построение ИК по исходным данным. Анализ влияния скин-фактора.
4	Исследования на неуставившихся режимах	Практическое занятие № 4. Планирование режима проведения КВД. Расчет необходимой продолжительности регистрации.
5	Интерпретация данных ГДИС: основы	Практическое занятие № 5. Ручная обработка КВД методом Хорнера. Определение гидропроводности и скин-фактора.

6	Современное ПО для интерпретации ГДИС	Практическое занятие № 6. Ввод и первичная обработка данных ГДИС в программном комплексе. Построение диагностических графиков.
7	Интерпретация сложных систем	Практическое занятие № 7. Анализ КВД для трещиноватого коллектора или горизонтальной скважины в специализированном ПО. Подбор адекватной модели.
8	Интеграция результатов ГДИС в геолого-гидродинамические модели	Практическое занятие № 8. Формирование отчета по интерпретации ГДИС. Подготовка рекомендаций по изменению режима эксплуатации скважины на основе рассчитанных параметров.

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Вопросы для самостоятельного изучения

Самостоятельная работа по дисциплине составляет: ОФО 112 часов.

Программой предусматривается самостоятельное освоение части разделов курса. Результатом изучения для студентов ОФО является реферат объемом 8-12 страниц. После собеседования и защиты, тема реферата считается усвоенной. На изучение темы, составление реферата и защиту отводится 10 часов.

Темы для самостоятельного изучения

1. История развития техники и технологии ГДИС.
2. Погрешности измерений при ГДИС и методы их учета.
3. Скважинные манометры: кварцевые, струнные, емкостные.
4. Методы измерения расхода в скважинных условиях (турбинные, ультразвуковые, корреляционные расходомеры).
5. Технологии исследования горизонтальных скважин большой протяженности.
6. Особенности ГДИС в условиях АВПД (аномально высокого пластового давления).
7. Интерпретация КВД при наличии перетекания между пластами.
8. Методы определения параметров трещины гидроразрыва по данным ГДИС.
9. Анализ данных гидропрослушивания для оценки связи между скважинами.
10. Стандарты и руководства по интерпретации ГДИС (SPE, API).
11. Использование данных ГДИС для расчета запасов методом падения давления.
12. Автоматизация процессов сбора и первичной обработки данных ГДИС.
13. Обработка линейных индикаторных диаграмм.
14. Факторы, влияющие на форму кривых восстановления давления.
15. Экспресс – методы исследования скважин.

Перечень тем для реферата

1. Влияние искривленного ствола скважины на получаемые КВД
2. Методы исследования скважин путем прослеживания за изменением уровня жидкости в скважине
3. Исследование скважин на стационарных режимах
4. Исследование скважин на стационарных режимах
5. Современные беспроводные системы регистрации данных в скважинных исследованиях.
6. Сравнительный анализ возможностей программных комплексов для интерпретации ГДИС.
7. Методы и технологии исследования скважин с многостадийным гидроразрывом пласта (МГРП).
8. Гидродинамические исследования при контроле за заводнением нефтяных месторождений.

9. Особенности интерпретации ГДИС в низкопроницаемых коллекторах (сланцы, плотные песчаники).
10. Применение методов машинного обучения для автоматической интерпретации КВД.
11. ГДИС на морских месторождениях: технические и технологические особенности.
12. Интеграция данных ГДИС и сейсмических исследований для построения детальных моделей пласта.
13. Анализ отечественного и зарубежного опыта в области техники и технологий ГДИС.
14. Перспективные направления развития гидродинамических исследований скважин.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов

1. Карнаухов М.Л. Современные методы гидродинамических исследований скважин: справочник инженера по исследованию скважин / М.Л. Карнаухов, Е.М. Пьянкова. — Электрон. текстовые данные. — М.: Инфра-Инженерия, 2013. — 432 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13549.html>.
2. Интерпретация результатов гидродинамических исследований скважин методами регуляризации / М.Х. Хайруллин, Р.С. Хисамов, М.Н. Шамсиев, Р.Г. Фархуллин. — Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2006. — 172 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16533.html>.
3. Меркулов В.П. Техника и технология исследования скважин. Геофизические исследования: учебное пособие для СПО / В.П. Меркулов. — Саратов: Профобразование, 2021. — 145 с. Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/99943.html>.
4. Голованова Ю.В. Программное обеспечение KAPPA Ecrin на примере Saphir: учебное пособие / Ю. В. Голованова. — Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 114 с. Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/90877.html>.
5. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений: учебное пособие / А.А. Липаев, В.Д. Кочетков, М.М. Мусин, С.А. Липаев. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2026. — 313 с. Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/155635.html>.
6. Петраков Д.Г. Разработка нефтяных и газовых месторождений: учебник / Д. Г. Петраков, Д. В. Мардашов, А. В. Максютин. — Санкт-Петербург: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2016. — 526 с. Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/71703.html>.

7. Оценочные средства

7.1 Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Основная цель гидродинамических исследований скважин (ГДИС):
2. К исследованиям на неустановившихся режимах фильтрации НЕ относится:
3. Какой тип глубинного манометра характеризуется высокой точностью и стабильностью, основан на изменении частоты колебаний струны?
4. Для измерения профиля притока/приемистости по стволу скважины НЕ используется:
5. Коэффициент продуктивности скважины ($K_{пр}$) определяется как:
6. Идеальная индикаторная диаграмма (ИК) для однородного пласта при ламинарном притоке представляет собой:
7. Отклонение индикаторной линии вверх от начала координат указывает на:
8. Физический смысл скин-фактора (S):
9. Основное условие для получения качественной кривой восстановления давления (КВД):
10. Метод Хорнера используется для:
11. На прямолинейном участке графика Хорнера тангенс угла наклона позволяет определить:

12. Что такое «время свертки» или «время Грингартена»?
13. Диагностический график в двойных логарифмических координатах ($\log \Delta p$ или $\log \Delta t$) позволяет выявить:
14. Прямая линия с наклоном 0,5 на диагностическом графике ($\log$ - $\log$) может указывать на:
15. Что характеризует пьезопроводность пласта (χ)?
16. Исследование методом падения давления (КПД) проводится:
17. Для чего нужна предварительная диагностика данных ГДИС перед углубленной интерпретацией?
18. Проявление непроницаемой границы (контура питания) на графике Хорнера приводит к:
19. Какая из перечисленных величин НЕ определяется напрямую по результатам интерпретации стандартной КВД для однородного пласта?
20. Признаком перехода к псевдоустановившемуся (depletion) режиму фильтрации в замкнутом пласте является:
21. Для чего при интерпретации КВД используется график в полулогарифмических координатах (Δp или $\ln(\Delta t)$)?
22. Что такое «эффективная длина» скважины (L_w) в контексте ГДИС?
23. Какой параметр является ключевым при планировании времени регистрации КВД?
24. Причина «упругого режима» в самом начале КВД (наклон 1 на $\log$ - $\log$ графике) – это:
25. Что подразумевается под «исследованием на установившихся режимах»?
26. Турбинный дебитомер измеряет расход по принципу:
27. Какой из факторов НЕ приводит к положительному скин-фактору?
28. Для газовой скважины вместо истинного давления (p) в уравнениях притока часто используется:
29. Главное отличие в интерпретации данных для нефтяных и газовых скважин связано с:
30. Автоматизированные системы сбора данных (например, SCADA) на кусте скважин позволяют:

Образец варианта для проведения 1 рубежной аттестации

Первая рубежная аттестация

по дисциплине «Техника, технология и интерпретация гидродинамических исследований глубоких нефтегазовых скважин»

Тест № 1

1. Основная цель гидродинамических исследований скважин (ГДИС):
 - A. Определение химического состава пластового флюида.
 - B. Получение информации о фильтрационных свойствах пласта и состоянии призабойной зоны скважины.
 - C. Измерение исключительно дебита скважины.
 - D. Оценка запасов месторождения без привлечения других данных.
 - E. Замена геофизических исследований скважин.
2. Для измерения профиля притока/приемистости по стволу скважины НЕ используется:
 - A. Турбинный дебитомер.
 - B. Ультразвуковой дебитомер (расходомер).
 - C. Термометр сопротивления.
 - D. Spinner-дебитомер (вертушка).
 - E. Дистанционный датчик давления.
3. Отклонение индикаторной линии вверх от начала координат указывает на:
 - A. Наличие дополнительного притока (например, из другого горизонта).
 - B. Наличие отрицательного скин-фактора (стимуляция ПЗП).
 - C. Наличие положительного скин-фактора (загрязнение ПЗП).
 - D. Неправильную калибровку оборудования.
 - E. Переход к турбулентному режиму фильтрации.

4. Метод Хорнера используется для:
- A. Построения индикаторной диаграммы.
 - B. Определения проницаемости по данным КВД для бесконечного пласта.
 - C. Профилирования притока.
 - D. Калибровки дебитомеров.
 - E. Оценки коэффициента сверхсжимаемости газа.
5. Диагностический график в двойных логарифмических координатах ($\log \Delta p$ vs $\log \Delta t$) позволяет выявить:
- A. Тип фильтрационной модели пласта (однородный, с трещиной, с границей и т.д.).
 - B. Только значение начального пластового давления.
 - C. Точный химический состав флюида.
 - D. Температуру на забое скважины.
 - E. Механические свойства обсадной колонны.
6. Исследование методом падения давления (КПД) проводится:
- A. После длительной остановки скважины.
 - B. При включении ранее остановленной скважины.
 - C. Только в нагнетательных скважинах.
 - D. Путем изменения дебита работающей скважины.
 - E. В и D.
7. Какая из перечисленных величин НЕ определяется напрямую по результатам интерпретации стандартной КВД для однородного пласта?
- A. Скин-фактор (S).
 - B. Гидропроводность (kh/μ).
 - C. Пьезопроводность (χ).
 - D. Начальное пластовое давление (P^*).
 - E. Коэффициент вязкости флюида (μ) – он является входным, известным параметром.
8. Что такое «эффективная длина» скважины (L_w) в контексте ГДИС?
- A. Общая глубина скважины по вертикали.
 - B. Длина обсадной колонны.
 - C. Длина интервала перфорации, открытого для притока.
 - D. Горизонтальная протяженность ствола.
 - E. Длина колонны насосно-компрессорных труб.
9. Что подразумевается под «исследованием на установившихся режимах»?
- A. Измерение параметров при постоянных во времени дебите и давлении.
 - B. Измерение параметров при непрерывно меняющемся дебите.
 - C. Исследование только что введенной в эксплуатацию скважины.
 - D. Исследование, длящееся ровно 24 часа.
 - E. Измерение давления на устье, а не на забое.
10. Для газовой скважины вместо истинного давления (p) в уравнениях притока часто используется:
- A. Температура (T).
 - B. Кинематическая вязкость (ν).
 - C. Псевдодавление ($m(p)$).
 - D. Коэффициент сверхсжимаемости (z).
 - E. Плотность (ρ).

Студент гр. _____ - _____
Ф.И.О.

ропись студента

Дата проведения аттестации «__» _____ 202__ г.

Преподаватель _____
Ф.И.О.

Количество баллов за аттестацию « ____ »

 роспись преподавателя

7.2 Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Основное назначение специализированного ПО для интерпретации ГДИС (Saphir, Topaze):
2. Что такое «типовая кривая» (type curve) в современной интерпретации?
3. Модель «Естественная вертикальная трещина» (Natural Fracture Model) или модель с двойной пористостью описывает:
4. На диагностическом графике для модели с двойной пористостью (double porosity) может наблюдаться:
5. Для анализа данных ГДИС горизонтальной скважины важно учитывать последовательность смены режимов фильтрации. Какой режим часто наблюдается последним в неограниченном пласте?
6. Что характеризует «полупроницаемый сброс» (linear discontinuity) как граничное условие?
7. Исследование методом гидропрослушивания (interference test) проводится для:
8. Что такое DST (Drill Stem Test)?
9. Главная особенность интерпретации ГДИС для скважин с многостадийным ГРП (МГРП):
10. В программном комплексе после загрузки данных и диагностики следующий ключевой этап – это:
11. Для чего при построении модели в ПО используется концепция «зоны» (zone)?
12. При интерпретации данных для нагнетательной скважины, профиль приемистости показывает:
13. «Умная скважина» (smart well) с установленными постоянно действующими датчиками давления и температуры (PDG/T) позволяет:
14. Интеграция результатов ГДИС в гидродинамическую модель (ПЗМ) месторождения важна, потому что:
15. Что такое «обратная задача» в контексте интерпретации ГДИС?
16. При анализе КВД в газовой скважине для линеаризации данных используется функция псевдодавления $m(p)$, чтобы учесть:
17. Модель «Трещина с конечной проводимостью» (Finite Conductivity Fracture) применяется для интерпретации данных скважины после:
18. Проявлением чего является «биллинейный поток» (наклон 0.25 на log-log графике)?
19. Какой параметр НЕ может быть определен напрямую по данным стандартного ГДИС на одной скважине?
20. При построении карты изобар для контроля разработки используются данные:
21. Для чего используется анализ исторических данных о дебитах и давлениях (production history analysis) в ПО типа Topaze?
22. Что такое «деконволюция» (deconvolution) в продвинутой интерпретации ГДИС?
23. Ограничением при интерпретации ГДИС является:
24. В многослойных пластах без перетока между слоями (commingled production) кривая КВД может отражать:
25. При интерпретации ГДИС для определения расстояния до границы используется:
26. Система PIE (Schlumberger), KAPPA (Saphir/Topaze) – это:
27. Какой из перечисленных методов НЕ является специальным видом ГДИС?
28. При калибровке гидродинамической модели по данным ГДИС (history matching) стремятся добиться:
29. Что понимают под «продвинутой» (advanced) интерпретацией ГДИС в отличие от «классической»?

30. Основной итоговый документ по результатам проведения и интерпретации ГДИС – это:

Образец варианта для проведения 2 рубежной аттестации

Вторая рубежная аттестация

по дисциплине «Техника, технология и интерпретация гидродинамических исследований глубоких нефтегазовых скважин»

Тест № 1

1. Основное назначение специализированного ПО для интерпретации ГДИС (Saphir, Toraze):
 - A. Замена глубинных приборов на поверхностные расчеты.
 - B. Автоматическое составление геологических карт.
 - C. Сравнение рассчитанной по модели кривой давления с фактическими данными (подгонка, history matching) для определения параметров пласта.
 - D. Управление системой ППД.
 - E. Контроль за буровыми параметрами.
2. На диагностическом графике для модели с двойной пористостью (double porosity) может наблюдаться:
 - A. Наклон 0.5 на ранних временах.
 - B. «Впадина» (dip) между двумя горизонтальными участками, характеризующая переток из матрицы в трещины.
 - C. Наклон 1 на поздних временах.
 - D. Только одна прямая линия.
 - E. Синусоидальные колебания.
3. Исследование методом гидропрослушивания (interference test) проводится для:
 - A. Определения параметров одной скважины.
 - B. Изучения химического состава.
 - C. Измерения только дебита реагирующей скважины.
 - D. Контроля за работой УЭЦН.
 - E. Оценки гидродинамической связи между скважинами и свойств пласта в межскважинном пространстве.
4. В программном комплексе после загрузки данных и диагностики следующий ключевой этап – это:
 - A. Выбор модели пласта (Model Selection).
 - B. Печать отчета.
 - C. Остановка интерпретации, если график выглядит хорошо.
 - D. Расчет запасов.
 - E. Калибровка сейсмических данных.
5. «Умная скважина» (smart well) с установленными постоянно действующими датчиками давления и температуры (PDG/T) позволяет:
 - A. Полностью отказаться от традиционных ГДИС.
 - B. Получать непрерывные данные для проведения нестандартных интерпретаций (например, по последовательности изменений дебита) и мониторинга.
 - C. Измерять только устьевые параметры.
 - D. Автоматически увеличивать дебит.
 - E. Контролировать только давление в затрубном пространстве.
6. При анализе КВД в газовой скважине для линеаризации данных используется функция псевдодавления $m(p)$, чтобы учесть:
 - A. Изменение вязкости и сверхсжимаемости газа с давлением.
 - B. Только изменение температуры.
 - C. Состав газа.
 - D. Гравитационный эффект.

Е. Адиабатическое расширение.

7. Какой параметр НЕ может быть определен напрямую по данным стандартного ГДИС на одной скважине?

- А. Проницаемость (k) в зоне исследования.
- В. Скин-фактор (S).
- С. Расстояние до границы (d).
- Д. Общие геологические запасы (СТОП/ГИП) месторождения.
- Е. Пьезопроводность (χ).

8. Что такое «деконволюция» (deconvolution) в продвинутой интерпретации ГДИС?

- А. Упрощение данных.
- В. Математическая процедура, позволяющая по данным с переменным дебитом восстановить сигнал, эквивалентный реакции на единичный скачок дебита, увеличивая информативность исследования.
- С. Удаление шумов из данных.
- Д. Свертка данных о давлении.
- Е. Метод пересчета давлений на глубину.

9. При интерпретации ГДИС для определения расстояния до границы используется:

- А. Только значение скин-фактора.
- В. Калибровка манометра.
- С. Начальное пластовое давление P^* .
- Д. Дебит скважины до остановки.
- Е. Время выхода кривой на «полупрямую» с удвоенным наклоном на графике Хорнера или специальные расчеты по отклонению на диагностическом графике.

10. При калибровке гидродинамической модели по данным ГДИС (history matching) стремятся добиться:

- А. Полного визуального совпадения расчетной и фактической кривой давления при минимальном количестве изменений параметров модели.
- В. Изменения геологической модели.
- С. Увеличения всех параметров проницаемости в 10 раз.
- Д. Совпадения только начальной точки.
- Е. Игнорирования данных ГДИС.

Студент гр. _____ - _____
Ф.И.О.

роспись студента

Дата проведения аттестации «___» _____ 202__ г.

Преподаватель _____
Ф.И.О.

Количество баллов за аттестацию «___»

роспись преподавателя

7.3 Вопросы к экзамену

1. Система гидродинамических исследований скважин как основа контроля разработки месторождений.
2. Классификация методов и видов ГДИС. Их взаимосвязь.
3. Современное глубинное и поверхностное оборудование для регистрации давления и расхода.
4. Технология и организация работ при проведении исследований на установившихся и неустановившихся режимах.

- с) Постановка конкретной задачи: загрузить данные, проверить их, построить графики и ответить на контрольные вопросы.

II. Практическая часть:

Задание 1: Создание проекта и загрузка данных.

- а) Создать новый проект.
- б) Импортировать данные из предоставленного файла.
- с) Проверить корректность загрузки: убедиться, что колонки времени, давления и дебита распознаны верно.

Задание 2: Конфигурация данных.

- а) В панели «Configuration» ввести известные параметры: толщину пласта (h), вязкость (μ), упругую емкость (C_t), объемный коэффициент (B_o), радиус скважины (r_w).
- б) Задать историю работы скважины: указать последний стабильный дебит перед остановкой и момент остановки (дебит=0).

Задание 3: Построение и анализ графиков.

- а) Построить график давления и дебита в линейных координатах (Linear Plot). Оценить общий вид кривой восстановления.
- б) Построить лог-лог диагностический график (Log-Log Diagnostic Plot): дельта-давления (Δp) и его производной ($\Delta p'$) от дельта-времени (Δt).
- с) Построить полулогарифмический график (Semi-Log Plot): Δp от логарифма времени Хорнера или эквивалентного времени.
- д) Задание для анализа:
 - На лог-лог графике определить период влияния ствола скважины (наклон ~ 1).
 - Обнаружить начало радиального потока (горизонтальный участок производной).
 - На полулогарифмическом графике выделить прямолинейный участок, соответствующий радиальному потоку.
 - Сделать предварительный вывод: соответствует ли поведение кривой модели однородного пласта или наблюдаются аномалии (граница, трещина)?

III. Обсуждение результатов и подведение итогов

- а) Фронтальное обсуждение: преподаватель вызывает студентов для демонстрации их графиков и ответов на контрольные вопросы.
- б) Совместный разбор типичных ошибок и сложных моментов.
- с) Обобщение: важность этапа первичной диагностики для выбора правильной модели на следующем этапе интерпретации.
- д) Ответы на итоговые вопросы студентов.

IV. Контрольные вопросы для обсуждения:

1. Какие данные, кроме давления и времени, являются обязательными для корректной интерпретации в программе?
2. Что показывает линия производной давления на лог-лог графике и почему она важнее самой кривой давления?
3. Как на лог-лог графике выглядит период доминирования влияния ствола скважины (wellbore storage)?
4. Какой признак на графиках указывает на начало радиального потока в однородном пласте?
5. Что могло бы означать, если производная давления не выходит на горизонтальную «полку», а продолжает расти или падать?

7.4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.

Таблица 6

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
ОПК-5. Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности, проводить патентный анализ и трансфер технологий					
Знать: цели, классификацию и физические основы гидродинамических исследований скважин (ГДИС); стандартное и специализированное оборудование, приборы и материалы для проведения глубинных и поверхностных исследований.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Задания для контрольной работы, тестовые задания, темы рефератов, билеты
Уметь: составлять программы и паспорта гидродинамических исследований; контролировать ход проведения исследований на скважине.	Частичные умения	Неполные знания	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: методами и техникой экспериментирования с использованием программных пакетов для обработки и интерпретации ГДИС.	Частичное владение навыками	Неполные применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

Продолжение таблицы 6

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
ПК-3. Способность планировать, проводить, контролировать и интерпретировать результаты геолого-промысловых и гидродинамических исследований скважин для оценки их состояния и оптимизации режимов эксплуатации					
Знать: технологии и регламенты проведения исследований на неустановившихся и установившихся режимах (КВД, КПД, ИК, профилирование); основы математических моделей интерпретации данных ГДИС; нормативно-техническую документацию, регламентирующую проведение ГДИС.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Задания для контрольной работы, тестовые задания, темы рефератов, билеты
Уметь: обрабатывать первичные данные с использованием специализированного ПО; интерпретировать кривые восстановления/падения давления, индикаторные диаграммы, профили притока/приемистости; определять по данным ГДИС параметры пласта и скважины.	Частичные умения	Неполные знания	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками работы с глубинными и поверхностными регистрирующими системами (самописцы, дистанционные датчики); методологией анализа и обобщения результатов исследований для составления технических отчетов и принятия технологических решений.	Частичное владение навыками	Неполные применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Литература

а) основная литература:

1. Карнаухов М.Л. Современные методы гидродинамических исследований скважин: справочник инженера по исследованию скважин / М.Л. Карнаухов, Е.М. Пьянкова. — Электрон. текстовые данные. — М.: Инфра-Инженерия, 2013. — 432 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13549.html>.
2. Интерпретация результатов гидродинамических исследований скважин методами регуляризации / М.Х. Хайруллин, Р.С. Хисамов, М.Н. Шамсиев, Р.Г. Фархуллин. — Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2006. — 172 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16533.html>.
3. Меркулов В.П. Техника и технология исследования скважин. Геофизические исследования: учебное пособие для СПО / В.П. Меркулов. — Саратов: Профобразование, 2021. — 145 с. Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/99943.html>.
4. Голованова Ю.В. Программное обеспечение KAPPA Ecrin на примере Saphir: учебное пособие / Ю. В. Голованова. — Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 114 с. Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/90877.html>.
5. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений: учебное пособие / А.А. Липаев, В.Д. Кочетков, М.М. Мусин, С.А. Липаев. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2026. — 313 с. Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/155635.html>.
6. Петраков Д.Г. Разработка нефтяных и газовых месторождений: учебник / Д. Г. Петраков, Д. В. Мардашов, А. В. Максютин. — Санкт-Петербург: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2016. — 526 с. Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/71703.html>.

б) дополнительная литература:

1. Андреев В.В., Уразаков К.Р., Далимов В.У. Справочник по добыче нефти. -М.: Недра-Бизнес, 2000. -374 с.
2. Галикеев И.А. Эксплуатация месторождений нефти в осложненных условиях: учебное пособие / И.А. Галикеев, В.А. Насыров, А.М. Насыров. — Москва: Инфра-Инженерия, 2019. — 356 с. Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/86666.html>.
3. Журнал: Бурение и нефть. [Бурение и Нефть - журнал про газ и нефть](#)
4. Журнал: Экспозиция. Нефть и газ. [Номер журнала](#)
5. Журнал: Сфера. Нефть и газ. [ЖУРНАЛ СФЕРА НЕФТЬ И ГАЗ 1 Весь спектр нефтегазовой отрасли.](#)
6. Журнал: Нефтегазовое дело. [Архивы | Нефтегазовое дело.](#)

9.2. Методические указания по освоению дисциплины (приложение)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекции пользуются плакатами, макетами (фонтанная арматура, станок-качалка) и оборудования.

Технические средства обучения – сосредоточены в лабораториях кафедры «БРЭНГМ» (лаб. 2-33 и 2-35).

В лаборатории содержатся электронные версии лекций методических указаний к выполнению практических заданий.

Приложение

**Методические указания по освоению дисциплины
«Техника, технология и интерпретация гидродинамических исследований глубоких
нефтегазовых скважин»**

1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Техника, технология и интерпретация гидродинамических исследований глубоких нефтегазовых скважин» состоит из 9 связанных между собой тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Техника, технология и интерпретация гидродинамических исследований глубоких нефтегазовых скважин» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, практические занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, практическим занятиям, тестам, рефератам, и иным формам письменных работ, выполнение анализа кейсов, индивидуальная консультация с преподавателем).
3. Интерактивные формы проведения занятий (коллоквиум, лекция-дискуссия, групповое решение кейса и др. формы).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 – 15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к практическому занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации (лабораторные работы).

2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения,

активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим/семинарским занятиям.

На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике семинарских занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к семинарскому занятию:

1. Ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. Проработать конспект лекций;
3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

4. Ответить на вопросы плана практического занятия;
5. Выполнить домашнее задание;
6. Проработать тестовые задания и задачи;
7. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

4. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Техника, технология и интерпретация гидродинамических исследований глубоких нефтегазовых скважин» - это углубление и расширение знаний в области нефтегазового дела; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к практическому занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить реферат и выступить с ним на практическом занятии. Практическое занятие - это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять и задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При подготовке к контрольной работе обучающийся должен повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, используя конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Виды СРС и критерии оценок

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Реферат
2. Участие в мероприятиях

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

Составители:

К.т.н., доцент кафедры «БРЭНГМ»



/А.Ш. Халадов/

Старший преподаватель кафедры «БРЭНГМ»



/И.И. Алиев/

Согласовано:

Зав. кафедрой «БРЭНГМ», руководитель
ОП ВО ПИШ специальности 21.05.06
Нефтегазовая техника и технологии,
Специализации «Технологии интенсификации
добычи нефти при высоких температурах
и аномально-высоких пластовых давлениях»,
к.т.н., доцент



/А.Ш. Халадов/

Директор ДУМР, к.ф.-м.н., доцент



/М.А. Магомаева/