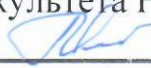



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»**

РЕКОМЕНДОВАНО
К УТВЕРЖДЕНИЮ:
Декан, председатель совета
факультета НГиП

Магомедова М.Р.
подпись ФИО
«18» 09 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,
председатель методического
совета ДГТУ

Суракатов Н.С.
подпись ФИО
«14» 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЬ)

Дисциплина Б1.В.ДВ10 Гидродинамические исследования скважин
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС
для направления 21.03.01 Нефтегазовое дело
шифр и полное наименование направления (специальности)
по профилю Бурение нефтяных и газовых скважин
факультет Нефти, газа и природообустройства
наименование факультета, где ведется дисциплина
кафедра Бурение нефтяных и газовых скважин
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника (степень) бакалавр


Форма обучения очная, курс 2 семестр (ы) 4
очная, заочная, др.

Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 2 ЗЕТ (72 ч.)

лекции 17 час; экзамен -,
(семестр)

практические (семинарские) занятия 17 (час); зачет 4
(семестр)

лабораторные занятия - (час); самостоятельная работа 38 (час);
курсовой проект (работа, РГР) _____ (семестр).

Зав.кафедрой  /Алиев Р.М./
подпись ФИО

Начальник УО  /Магомаева Э.В./
подпись ФИО

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с
учетом рекомендаций и ООП ВО по направлению и профилю
подготовки 21.03.01. Нефтегазовое дело и направления «Бурение нефтяных
и газовых скважин»



Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры от 03.09.2018 г., протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)


подпись

Алиев Р.М.,
ФИО

ОДОБРЕНО:

**Методической Комиссией по УГС и
направлений подготовки 21.00.00.-
Прикладная геология, горное дело,
нефтегазовое дело и геодезия**

Председатель МК, к.т.н., ст.преп.


подпись

Курбанов Ш.М.
ФИО

**АВТОРЫ(Ы)
ПРОГРАММЫ:**

Курбанов Ш.М.

к.т.н., ст.преподаватель
ФИО уч. степень, ученое звание,


подпись

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Гидродинамические исследования скважин» являются:

1. Ознакомление студентов с известными из литературы и нефтепромысловой практики способами гидродинамических исследований скважин;
2. Ознакомление студентов с известными из литературы и нефтепромысловой практики способами обработки результатов исследований;
3. Подготовка специалистов нефтегазового дела, которые могли бы на основании обработки результатов исследований предлагать к реализации в натуральных условиях оптимальные режимы работы скважин.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Гидродинамические исследования скважин» является дисциплиной по выбору вариативной части (Б1.В.ДВ) профиля «Бурение нефтяных и газовых скважин». Дисциплина базируется на обязательных дисциплинах вариативной части (Б1.В.ОД): геология, буровые промывочные растворы, бурение скважин, технология подземного и капитального ремонта скважин, обустройство нефтегазовых месторождений, основы нефтегазового дела, подземная гидромеханика и на дисциплинах по выбору вариативной части: надежность объектов бурения, монтаж и эксплуатация бурового оборудования, направленное бурение нефтяных и газовых скважин, техника и технология испытаний.

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин магистратуры: общая теория динамических систем, математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли, наноразмерные структуры и их влияние на повышение нефтеотдачи, управление разработкой интеллектуальных месторождений, методология проектирования в нефтегазовой отрасли, системы автоматизированного проектирования, современные представления о нефтяных дисперсных системах, эксплуатация скважин в осложненных условиях, материалы и технологии борьбы с пескопроявлением при разработке нефтяных месторождений, влияние реагентов, находящихся в критическом и сверхкритическом состоянии на повышение нефтеотдачи, разработка трудноизвлекаемых запасов нефти, физико-химические методы исследования материалов, реагентов и углеводородных систем, основы ресурсо- и энергосберегающих технологий углеводородного сырья.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе освоения дисциплины обучающийся получит и использует следующие компетенции в рамках ООП ВО, реализующей ФГОС ВО:

- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5)
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);
- способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией (ОПК-4);
- способностью составлять и оформлять научно-техническую и служебную документацию (ОПК-5);
- способностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды (ПК-5);
- способностью обоснованно применять методы метрологии и стандартизации (ПК-6);
- способностью обслуживать и ремонтировать технологическое оборудование, используемое при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья (ПК-7);
- способностью участвовать в исследовании технологических процессов, совершенствовании технологического оборудования и реконструкции производства (ПК-10);
- готовностью участвовать в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет), установленной отчетности по утвержденным формам (ПК-21);
- способностью изучать и анализировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по направлению исследований в области бурения скважин, добычи нефти и газа, промыслового контроля и регулирования извлечения углеводородов на суше и на море, трубопроводного транспорта нефти и газа, подземного хранения газа, хранения и сбыта нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов (ПК-23).

В результате изучения дисциплины «Гидродинамические исследования скважин» студент должен:

Знать:

- основные формулы притока жидкости и газа к галерее и скважине;

- основные законы установившегося движения жидкости и газа в однородных и неоднородных пористых средах;
- методы учета несовершенства скважин при расчете их.

Уметь:

- решать задачи с линейным и нелинейным законами фильтрации;
- решать задачи одномерного движения несжимаемой жидкости в однородных и неоднородных пористых средах;
- решать задачи влияния гидродинамического несовершенства скважины на ее дебит;
- решать задачи установившейся фильтрации сжимаемой жидкости и газа в пористом пласте.

Владеть:

- навыками определения основных характеристик процессов фильтрации флюидов при линейных и нелинейных законах;
- определения основных характеристик процессов фильтрации несжимаемой жидкости в однородных и неоднородных пористых средах;
- определения добывных возможностей гидродинамических совершенных и несовершенных скважин;
- определения основных характеристик процессов фильтрации сжимаемых флюидов в пористом пласте.

**4. Структура и содержание дисциплины (модуля)
4.1. Содержание дисциплины**

№№ пп.	Раздел дисциплины, тема лекции и дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы				Форма контроля
				ЛК	ПЗ	ЛР	СР	
1	1. Введение в дисциплину - «Гидродинамические исследования скважин» План: 1) Общий обзор видов исследований скважин 2) Цели исследований	4	1	2	2		5	Входная контрольная работа, КР №1, №2
2	2. Исследование скважин на стационарных режимах План: 1) Общие положения 2) Техника и технология исследований 3) Интерпретация результатов исследований. 4) Расчет фильтрационных характеристик призабойной зоны скважины (ПЗС)		3	2	2		5	
3	3. Исследования на нестационарном режиме работы План: 1) Теоретические основы 2) Технологические основы исследования и обработки и обработки кривой восстановления давления результатов (КВД) 3) Интерпретация результатов КВД без учета		5	2	2		5	

притока										
4	4. Методы обработки КВД План: 1) Аналитические методы 2) Графоаналитические методы.									
5	5. Методы исследования по данным наблюдений за неустановившимися процессами 1) Экспресс-методы 2) Термодинамические исследования 3) Дебитометрические исследования	7	2	2	2	5				
6	6. Гидропрослушивание как метод исследования пласта 1) Гидропрослушивание при изменении дебита на постоянную величину. 2) Определение параметров пласта по эталонной кривой	9	2	2	2	5				Конт. раб №3
7	7. Применение метода детерминированных моментов давления к исследованию скважин. 1) Теоретические основы метода 2) Интерпретация результатов исследования	11	2	2	2	5				
8	8. Изменение продуктивности скважин 1) Изменение продуктивности при обводненности продукции скважины. 2) «Скин-эффект»	13	2	2	2	4				
	ИТОГО	15,17	3	3	3	4				Конт. раб №4
			17	17	17	38				зачет

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции	Наименование практического занятия	Количество часов занятия	Реком. литерат
1	2	3	4	5
1	2	Интерпретация результатов исследования скважин на стационарных режимах работы. Рассматривается определение параметров пласта по индикаторной диаграмме.	2	1,2
2	2	Расчет фильтрационных характеристик призабойной зоны по результатам исследования скважин. Рассматриваются известные методики расчета параметров пласта по результатам гидродинамических исследований.	2	1,2
3	3	Сложные индикаторные диаграммы. Рассматриваются индикаторные диаграммы, отличающиеся от стандартных диаграмм.	2	1,2
4	3	Технологические основы исследования скважин и обработки без учета притока. Рассматривается методика расчета параметров пласта без учета притока в скважину после ее остановки.	2	1,2
5	5	Динамика притока продукции в скважину поле ее остановки. Рассматривается изменение притока пластовых флюидов после остановки скважины.	2	1
6	6	Обработка КВД. Методы обработки. Рассматриваются методы обработки кривых восстановления давления.	2	1,2
7	7	Определение параметров пласта по эталонной кривой при гидропрослушивании. Рассматриваются метод эталонной кривой для определения средне-интегральных характеристик пласта.	2	1,2

8	8	Изменение коэффициента продуктивности скважин. Рассматривается снижение продуктивности скважин из-за «скин-эффекта» и обводнения.	3	1,2
		ИТОГО	17	

4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисц-ны	Количество (час)	Рекомендуемая литература	Форма контроля СРС
1	2	3	4	5
1	Причины ухудшения фильтрационно-емкостных свойств призабойной зоны скважины	4	1,3,4	Контрольная работа №1, №2, №4
2	Графоаналитические методы обработки кривой восст-я давления	4	13,4	
3	Сложные индикаторные диаграммы	4	1,3,4	
4	Влияние искривления потоков на уровень достоверности гидродинамических исследований	4	3	Контрольная работа №3, №4.
5	Интерпретация результатов гидродинамических исследований с учетом притока	4	1,3,4	
6	Учет снижения проницаемости призабойной зоны на результаты гидродинамических исследований	4	1,3,4	Контрольная работа №1, №4
7	Гидропрослушивание при изменении депрессии на постоянную величину	4	1,3,4	
8	Гидродинамические исследования газовых скважин	5	1,3,4	
9	Дебитометрические исследования скважин	5	1,3,4	
	ИТОГО	38		

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины «Гидродинамические исследования скважин» предусматривается использование в учебном процессе активных интерактивных форм проведения занятий в объеме 8 ч. (20% от аудиторной нагрузки 36ч.)

Кафедра «Бурение нефтяных и газовых скважин» имеет в своем распоряжении электронную версию для определения необходимого бурового оборудования с составлением геолого-технического наряда и расчетом прогнозных технико-экономических показателей. Имеющиеся методики позволяют так же прогнозировать, возможные осложнения в процессе бурения залежей. Представлена методика выбора буровых долот, типов промывочных жидкостей и компоновки бурового оборудования. В электронной версии имеется так же возможность визуализации процессов проходки горных пород, что позволяет обеспечить наглядность представленной в электронном пособии информации. Приводится описание бурового оборудования и порядка его функционирования на суше и на море, подводное и наземное обустройство промысла, способы эксплуатации скважин и порядок работы нефтепромыслового оборудования и др. Демонстрация может производиться в аудитории на большом экране.

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

6.1. Вопросы входного контроля

1. Скважина и ее основные элементы.
2. Общие сведения о фонтанном способе эксплуатации скважин. Условия применения.
3. Скважинное подземное оборудование при фонтанном способе эксплуатации скважин.
4. Скважинное подземное оборудование при фонтанной эксплуатации скважин.
5. Устьевое оборудование при фонтанной эксплуатации скважин.
6. Особенности эксплуатации фонтанных скважин.
7. Общие сведения о газлифтном способе эксплуатации скважин.
8. Принцип действия газлифта.
9. Оборудование газлифтных скважин.
10. Эксплуатация скважин штанговыми насосами.
11. Эксплуатация скважин погружными электроцентробежными насосами.
12. Установки погружных винтовых насосов.
13. Установка погружных диафрагменных электронасосов.
14. Установка гидропоршневых электронасосов .

16. Эксплуатация газовых скважин.
17. Одновременно-раздельная эксплуатация нескольких пластов одной скважиной.
18. Скважинные дебитометры-расходомеры.
19. Манометры для замера скважинного давления.
20. Уравнение притока жидкости к скважине.

6.2. Фонд контрольных работ

Контрольная работа №1

1. Стационарный метод исследования скважин.
2. Дебитометрические исследования скважин.
3. Цели гидродинамических исследований.
4. Сложные индикаторные диаграммы.
5. Определение параметров пласта и насыщающих флюидов по индикаторной диаграмме, получаемой стационарным методом исследования.
6. Виды исследований скважин.
7. Причины отклонения индикаторной диаграммы, получаемой стационарным методом, от линейной динамики в области высоких скоростей.
8. Теоретические основы исследований и обработки кривой восстановления Давления (КВД) при нестационарном режиме работы.
9. Термометрические исследования скважин.
10. Приток продукции в скважину после ее остановки.

Контрольная работа №2

1. Интерпретация результатов КВД без учета притока.
2. Решение Маскета для уравнения пьезопроводности.
3. Технология и техника исследования на стационарных режимах.
4. Методы обработки КВД.
5. Методы исследования скважин по данным наблюдений за неустановившимися процессами.
6. Способы изменения дебитов скважин при исследовании стационарным методом
7. Аналитические методы обработки КВД.
8. Графоаналитические методы обработки КВД
9. Исследование скважин нестационарным методом.
10. Уравнение пьезопроводности для исследования скважин нестационарным методом.

Контрольная работа №3

1. Гидропрослушивание как метод исследования пласта.
2. Причины снижения фильтрационно-емкостных свойств призабойной зоны
3. Изменение коэффициента продуктивности при обводненности продукции скважины.
4. Способ изменения режима работы скважины, эксплуатируемой фонтанным способом.
5. Гидропрослушивание при изменении дебита на постоянную величину.
6. Определение параметров пласта по эталонной кривой.
7. Экспресс методы исследования скважин.
8. Отличительные особенности результатов, получаемых гидропрослушиванием пласта, стационарным методом и нестационарным методом.
9. Применение метода детерминированных моментов давления к исследованию скважин.
10. Способ изменения режима работы скважины, эксплуатируемой глубинными штанговыми насосами.

Контрольная работа №4

1. Способ изменения режима работ скважины эксплуатируемой электроцентробежными насосами.
2. Скин-эффект.
3. Способы изменения режима работы скважины при исследовании нестационарным методом.
4. Технология и техника исследования скважины нестационарным методом.
5. Теоретические основы исследования скважин методом гидропрослушивания.
6. Информация, получаемая в процессе гидродинамических исследований.
7. Способы изменения режима работы скважины в экспресс-методах.
8. Методика расчета фильтрационных характеристик призабойной в стационарном методе.
9. Теоретические основы метода детерминированных моментов давления.
10. Методы исследования скважин по данным наблюдений за неустановившимися процессами.

6.3. Вопросы к зачету

1. Стационарный метод исследования скважин.
2. Дебитометрические исследования скважин.
3. Цели гидродинамических исследований.
4. Сложные индикаторные диаграммы.

5. Определение параметров пласта и насыщающих флюидов по индикаторной диаграмме, получаемой стационарным методом исследования.
6. Виды исследований скважин.
7. Причины отклонения индикаторной диаграммы, получаемой стационарным методом, от линейной динамики в области высоких скоростей.
8. Теоретические основы исследований и обработки кривой восстановления давления (КВД) при нестационарном режиме работы.
9. Термометрические исследования скважин.
10. Приток продукции в скважину после ее остановки.
11. Интерпретация результатов КВД без учета притока.
12. Решение Маскета для уравнения пьезопроводности.
13. Технология и техника исследования на стационарных режимах.
14. Методы обработки КВД.
15. Методы исследования скважин по данным наблюдений за неустановившимися процессами.
16. Способы изменения дебитов скважин при исследовании стационарным методом
17. Аналитические методы обработки КВД.
18. Графоаналитические методы обработки КВД
19. Исследование скважин нестационарным методом.
20. Уравнение пьезопроводности для исследования скважин нестационарным методом.
21. Гидропрослушивание как метод исследования пласта.
22. Причины снижения фильтрационно-емкостных свойств призабойной зоны.
23. Изменение коэффициента продуктивности при обводненности продукции скважины.
24. Способ изменения режима работы скважины, эксплуатируемой фонтанным способом.
25. Гидророслушивание при изменении дебита на постоянную величину.
26. Определение параметров пласта по эталонной кривой.
27. Экспресс - методы исследования скважин.
28. Отличительные особенности результатов, получаемых гидропрослушиванием пласта, стационарным методом и нестационарным методом.
29. Применение метода детерминированных моментов давления к исследованию скважин.
30. Способ изменения режима работы скважины, эксплуатируемой глубинными штанговыми насосами.
31. Способ изменения режима работ скважины эксплуатируемой электроцентробежными насосами.
32. Скин-эффект.
33. Способы изменения режима работы скважины при исследовании неста-

ционарным методом.

34. Технология и техника исследования скважины нестационарным методом.

35. Теоретические основы исследования скважин методом гидропрослушивания.

36. Информация, получаемая в процессе гидродинамических исследований.

37. Способы изменения режима работы скважины в экспресс-методах.

38. Методика расчета фильтрационных характеристик призабойной в стационарном методе.

39. Теоретические основы метода детерминированных моментов давления.

40. Методы исследования скважин по данным наблюдений за неустановившимися процессами.

6.4 Вопросы для проверки остаточных знаний

1. Стационарный метод исследования скважин.
2. Дебитометрические исследования скважин.
3. Цели гидродинамических исследований.
4. Сложные индикаторные диаграммы.
5. Определение параметров пласта и насыщающих флюидов по индикаторной диаграмме, получаемой стационарным методом исследования.
6. Методы исследования скважин по данным наблюдений за неустановившимися процессами.
7. 16. Способы изменения дебитов скважин при исследовании стационарным методом.
8. Аналитические методы обработки КВД.
9. Графоаналитические методы обработки КВД
10. Исследование скважин нестационарным методом.
11. Уравнение пьезопроводности для исследования скважин нестационарным методом.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение
 Список основной и дополнительной литературы:

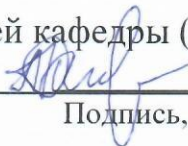
№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество во изданий	
					В библиотечке	На кафедре
Основная литература						
1		Скважинная добыча нефти. Учебное пособие.	Мищенко И.Т.	М., Нефть и газ, 2003г	2	1
2		Конспект лекций по дисциплине «Гидродинамические методы исследования скважин»	Умариев Т.М	Махачкала: ДГТУ, 2006 г.	83	20
Дополнительная литература						
1		Разработка нефтяных и газовых месторождений. Учебное пособие.	Умариев Т.М.	Махачкала ДГТУ, 2011 г	64	20
2		Основы нефтегазового дела. Учебник	Коршак А.А., Шаммазов А.М.	Уфа, Дизайн-ПолиграфСервис, 2002г. 2005г. 2007г.	5 7 10	
Электронное издание						
1		Современные методы гидродинамических исследований скважин. Справочник инженера по исследованию скважин.	Карнаухова М.Л., Пьянкова Е.М.	Москва: Инфра-Инженерия, 2010г. ibooks.ru		
2		Скважинная гидродобыча полезных ископаемых	Аренс В.М. и др.	Москва: Горная книга (МГГУ), 2011г. Ibooks.ru		
3		Современные методы гидродинамических исследований скважин [Электронный ресурс]: справочник инженера по исследованию скважин / М. Л. Карнаухова, Е. М. Пьянкова. — Электрон. текстовые данные. —	Карнаухова, М. Л.	М. : Инфра-Инженерия, 2013. — 432 с. — 978-5-9729-0031-2. — Режим доступа: http://www.iprbooks.hop.ru/13549.html		
4		Интерпретация результатов гидродинамических исследований скважин методами регуляризации [Электронный ресурс] / М. Х. Хайруллин, Р. С. Хисамов, М. Н. Шамсиев, Р. Г. Фархуллин. — Электрон. текстовые данные. —		Москва, Ижевск : Ижевский институт компьютерных исследований, 2006. — 172 с. — Режим доступа: http://www.iprbooks.hop.ru/16533.html		

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Кафедра «Бурение нефтяных и газовых скважин» имеет в своем распоряжении нефтегазовый комплекс, в котором собраны образцы оборудования для эксплуатации скважин и гидродинамических исследований. Демонстрационные модели, собранные на кафедре, дают наглядное представление о способах эксплуатации скважин, изменения режимов их работы и о возможностях новых технологических приемов их исследований. Материально-техническое обеспечение дисциплины включает также иллюстрационные материалы, которые позволяют закрепить знания, полученные в процессе лекционных занятий. Нефтегазовый комплекс обеспечивает возможность проведения лабораторных работ по дисциплинам направления подготовки «Нефтегазовое дело» и проведения учебно-ознакомительной практики по способам исследований скважин.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» и профилю подготовки 21.03.01. «Бурение нефтяных и газовых скважин».

Рецензент от выпускающей кафедры (работодателя) по направлению



Алибеков К.А.

Подпись,

ФИО