

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

«УТВЕРЖДАЮ»  
Первый проректор ГГНТУ  
И.Г. Гайрабеков

« 1 » 09 2020г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

«Технология капитального и подземного ремонта скважин»

**Направление подготовки**

21.03.01 Нефтегазовое дело

**Направленность (профиль)**

«Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ»

**Квалификация**

Бакалавр

## 1. Цели и задачи дисциплины

Предметом изучения данной дисциплины является технологический процесс капитального и подземного ремонта скважин, особенно восстановление бездействующих скважин различными методами, изучение комплекса работ по ремонту и замене подземного оборудования, очистку забоя скважины, ликвидации аварий с подземным оборудованием, возвратом на другой продуктивный пласт, с зарезкой и бурением второго ствола и т.д.

Задачи изучения дисциплины:

- 1) изучить современные методы капитального и подземного ремонта скважин, оборудование и инструмент для проведения работ;
- 2) научиться производить необходимые расчеты и обоснование по выбору метода разработки пластов и ремонта скважин;
- 3) изучить способы и методы цементирования и крепления призабойной зоны, ловильных и изоляционных работ, химической обработки растворов, испытания и освоения скважин.

## 2. Место дисциплины в структуре общеобразовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам профессионального цикла по выбору. Для изучения курса требуется знание: математики, физики, химии, общей геологии, геофизики и некоторых профильных дисциплин по бурению и разработке нефтяных и газовых месторождений.

## 3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

**ПК-1** - способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.

**Знать:**

- основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий,

**Уметь:**

- при взаимодействии с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации,

**Владеть:**

- навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов

**ПК-2** - Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.

**Знать:**

- назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования;

- принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования.

**Уметь:**

- анализировать параметры работы технологического оборудования;

- разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования.

**Владеть:**

- методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда.

**ПК-12** - Способность выполнять работы по составлению проектной, служебной документации в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.

**Знать:**

- нормативные документы, стандарты, действующие инструкции, методики проектирования в нефтегазовой отрасли;

**Уметь:**

- разрабатывать типовые проектные, технологические и рабочие документы с использованием компьютерного проектирования технологических процессов;

**Владеть:**

- инновационными методами для решения задач проектирования технологических и производственных процессов в нефтегазовой отрасли

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестр 7
	ОФО	ОФО
<b>Контактная работа</b>	<b>68/1,88</b>	<b>68/1,88</b>
В том числе:		
Лекции	17/0,47	17/0,47
Практические занятия (ПЗ)	34/0,94	34/0,94
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)	17/0,47	17/0,47
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>76/2</b>	<b>76/2</b>
В том числе:		
Курсовая работа		
Расчетно-графические работы		
Реферат		
<i>Темы для самостоятельной работы:</i>	46/1,27	46/1,27
Подготовка к лабораторным работам	10/0,27	10/0,27
Подготовка к практическим занятиям	10/0,27	10/0,27
Подготовка к зачету	10/0,27	10/0,27
Подготовка к экзамену		
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>		
<b>Час.</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Зач. ед.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Лекц. зан. часы	Практ. зан. часы	Лаб. зан. часы	Всего часов
		ОФО	ОФО	ОФО	ОФО
1.	Технология подземного ремонта скважин. Основные виды работ				
2.	Основные технологические процессы подземного ремонта скважин.	2	4	2	10
3	Заключительные работы. Ликвидация пробок			2	
4	Технология капитального ремонта скважин. Ремонтно- исправительные работы	2	4	2	8
5	Тампонажные цементы. Способы цементирования скважин			2	
6	Изоляционные работы	5	6		15
7	Возвратные работы. Методы крепления скважин			2	
8	Ловильные работы				
9	Подготовка скважины к спуску отклонителя	2	6	2	18
10	Промывочные жидкости. Химическая обработка	2	6	2	18
11	Разобшение пластов, цементирование колонны	2	4	2	8
12	Освоение и испытание скважин	2	4	1	7

## 5.2. Содержание разделов дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	<b>Технология подземного ремонта скважин. Основные виды работ</b>	Общий характер и основные виды работ. Оборудование для кислотной обработки скважин.
2	<b>Основные технологические процессы подземного ремонта скважин.</b>	Основные технологические процессы подземного ремонта скважин, подготовительные работы. Спуско-подъемные операции.
3	<b>Заключительные работы. Ликвидация пробок</b>	Ликвидация песчаных пробок в скважинах поглощающих жидкость. Методы увеличения проницаемости призабойной зоны.
4	<b>Технология капитального ремонта скважин. Ремонтно-исправительные работы</b>	Ремонтно-исправительные работы, обследование состояния скважин. Ремонт и герметизация устья скважины. Обследование печатями и трамбовкой фильтра. Исправление дефектов в колонне, замена поврежденной части колонны. Перекрытие дефектов в эксплуатационной колонне путем спуска дополнительной колонны.
5	<b>Тампонажные цементы. Способы цементирования скважин</b>	Специальные сорта тампонажных цементов, регулирование свойств цементного раствора. Цементирование под давлением. Цементирование сверглубоких и фонтанных скважин. Цементирование: с применением пакеров; нефцецементным раствором; с использованием синтетической смолы. Установка искусственных пробок.
6	<b>Изоляционные работы</b>	Причины поступления посторонних вод в скважины. Разобщение пластов при эксплуатации одной скважиной нескольких горизонтов.
7	<b>Возвратные работы. Методы крепления скважин</b>	Борьба с образованием песчаных пробок. Методы крепления призабойной зоны скважин. Крепление призабойной зоны цементным раствором. Крепление призабойной зоны цемента-песочной смесью. Крепление химическими реагентами.
8	<b>Ловильные работы</b>	Зарезка и бурение второго ствола, область применения метода и его значения. Проектирование конструкции скважин, восстанавливаемых методом зарезки и бурения второго ствола. Выбор места для вскрытия «окна».
9	<b>Подготовка скважины к спуску отклонителя</b>	Спуск и крепление отклонителя. Направленный спуск отклонителя. Вскрытие «окна» в колонне. Параметры режима бурения второго ствола.
10	<b>Промывочные жидкости. Химическая обработка</b>	Химическая обработка. Геофизические исследования.
11	<b>Разобщение пластов, цементирование колонны</b>	Крепление скважин обсадными трубами. Спуск колонны. Цементирование колонны.
12	<b>Освоение и испытание скважин</b>	Освоение скважины после зарезки и бурения второго ствола. Испытание эксплуатационной колонны на герметичность. Работы по ликвидации скважин.

#### 5.4. Лабораторный практикум

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Основные технологические процессы подземного ремонта скважин.	Подготовка к ремонту фонтанных и компрессорных скважин.
2	Заключительные работы. Ликвидация пробок	Приспособления для механизации спуско-подъемных операций.
3	Технология капитального ремонта скважин. Ремонтно-исправительные работы	Изучение схемы промывки скважины от песчаной пробки различными способами.
4	Тампонажные цементы. Способы цементирования скважин	Изучение печатей для обследования скважин.
5	Изоляционные работы	Спуск дополнительной колонны в скважину.
6	Промывочные жидкости. Химическая обработка	Специальные сорта тампонажных цементов.

#### 5.5. Практические занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Технология подземного ремонта скважин. Основные виды работ	Проектирование конструкции скважин восстанавливаемых методом резки и бурения второго ствола.
2	Основные технологические процессы подземного ремонта скважин.	Проектирование конструкции скважин восстанавливаемых методом резки и бурения второго ствола.
3	Заключительные работы. Ликвидация пробок	Заключительные работы. Ликвидация пробок
4	Технология капитального ремонта скважин. Ремонтно-исправительные работы	Технология капитального ремонта скважин. Ремонтно-исправительные работы
5	Тампонажные цементы. Способы цементирования скважин	Регулирование свойств цементного раствора.

## 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

### Вопросы для самостоятельного изучения

1. Общий характер и основные виды работ.
2. Оборудование для кислотной обработки скважин.
3. Основные технологические процессы подземного ремонта скважин, подготовительные работы.
4. Спуско-подъемные операции.
5. Ликвидация песчаных пробок в скважинах поглощающих жидкость.
6. Методы увеличения проницаемости призабойной зоны.
7. Ремонтно-исправительные работы, обследование состояния скважин.
8. Ремонт и герметизация устья скважины.
9. Обследование печатями и трамбовкой фильтра.
10. Исправление дефектов в колонне, замена поврежденной части колонны.
11. Перекрытие дефектов в эксплуатационной колонне путем спуска дополнительной колонны.
12. Специальные сорта тампонажных цементов, регулирование свойств цементного раствора. Цементирование под давлением.
13. Цементирование сверглубоких и фонтанных скважин.
14. Цементирование: с применением пакеров; нефцецементным раствором; с использованием синтетической смолы.
15. Установка искусственных пробок.
16. Причины поступления посторонних вод в скважины.
17. Разобщение пластов при эксплуатации одной скважиной нескольких горизонтов.
18. Борьба с образованием песчаных пробок.
19. Методы крепления призабойной зоны скважин.
20. Крепление призабойной зоны цементным раствором.
21. Крепление призабойной зоны цемента-песочной смесью.
22. Крепление химическими реагентами.
23. Зарезка и бурение второго ствола, область применения метода и его значения. Проектирование конструкции скважин, восстанавливаемых методом зарезки и бурения второго ствола.
24. Выбор места для вскрытия «окна».
25. Спуск и крепление отклонителя.
26. Направленный спуск отклонителя.
27. Вскрытие «окна» в колонне.
28. Параметры режима бурения второго ствола.
29. Крепление скважин обсадными трубами.
30. Спуск колонны.
31. Цементирование колонны.
32. Освоение скважины после зарезки и бурения второго ствола.
33. Испытание эксплуатационной колонны на герметичность.
34. Работы по ликвидации скважин.

### Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов

1. Заливин В.Г. Аварийные ситуации в бурении на нефть и газ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Заливин В.Г., Вахромеев А.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2018.— 508 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78263.html>.
2. Бабаян Э.В., Инженерные расчеты при бурении [Электронный ресурс] / Бабаян Э.В., Черненко А.В. - М. : Инфра-Инженерия, 2018. - 440 с. - ISBN 978-5-9729-0108-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972901081.html>

## 7. Оценочные средства

### Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Общий характер и основные виды работ.
2. Оборудование для кислотной обработки скважин.
3. Основные технологические процессы подземного ремонта скважин, подготовительные работы.
4. Спуско-подъемные операции.
5. Ликвидация песчаных пробок в скважинах поглощающих жидкость.
6. Методы увеличения проницаемости призабойной зоны.
7. Ремонтно-исправительные работы, обследование состояния скважин.
8. Ремонт и герметизация устья скважины.
9. Обследование печатями и трамбовкой фильтра.
10. Исправление дефектов в колонне, замена поврежденной части колонны.
11. Перекрытие дефектов в эксплуатационной колонне путем спуска дополнительной колонны.
12. Специальные сорта тампонажных цементов, регулирование свойств цементного раствора. Цементирование под давлением.
13. Цементирование сверглубоких и фонтанных скважин.
14. Цементирование: с применением пакеров; нефцецементным раствором; с использованием синтетической смолы.
15. Установка искусственных пробок.
16. Причины поступления посторонних вод в скважины.

### АТТЕСТАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Общий характер и основные виды работ.
2. Оборудование для кислотной обработки скважин.
3. Основные технологические процессы подземного ремонта скважин, подготовительные работы.

### Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Разобшение пластов при эксплуатации одной скважиной нескольких горизонтов.
2. Борьба с образованием песчаных пробок.
3. Методы крепления призабойной зоны скважин.
4. Крепление призабойной зоны цементным раствором.
5. Крепление призабойной зоны цемента-песочной смесью.
6. Крепление химическими реагентами.
7. Зарезка и бурение второго ствола, область применения метода и его значения. Проектирование конструкции скважин, восстанавливаемых методом зарезки и бурения второго ствола.
8. Выбор места для вскрытия «окна».
9. Спуск и крепление отклонителя.
10. Направленный спуск отклонителя.
11. Вскрытие «окна» в колонне.
12. Параметры режима бурения второго ствола.
13. Крепление скважин обсадными трубами.
14. Спуск колонны.
15. Цементирование колонны.
16. Освоение скважины после зарезки и бурения второго ствола.
17. Испытание эксплуатационной колонны на герметичность.



18. Работы по ликвидации скважин.

АТТЕСТАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Спуск и крепление отклонителя.
2. Направленный спуск отклонителя.
3. Вскрытие «окна» в колонне.

**Вопросы к зачету**

1. Общий характер и основные виды работ.
2. Оборудование для кислотной обработки скважин.
3. Основные технологические процессы подземного ремонта скважин, подготовительные работы.
4. Спуско-подъемные операции.
5. Ликвидация песчаных пробок в скважинах поглощающих жидкость.
6. Методы увеличения проницаемости призабойной зоны.
7. Ремонтно-исправительные работы, обследование состояния скважин.
8. Ремонт и герметизация устья скважины.
9. Обследование печатями и трамбовкой фильтра.
10. Исправление дефектов в колонне, замена поврежденной части колонны.
11. Перекрытие дефектов в эксплуатационной колонне путем спуска дополнительной колонны.
12. Специальные сорта тампонажных цементов, регулирование свойств цементного раствора. Цементирование под давлением.
13. Цементирование сверглубоких и фонтанных скважин.
14. Цементирование: с применением пакеров; нефцецементным раствором; с использованием синтетической смолы.
15. Установка искусственных пробок.
16. Причины поступления посторонних вод в скважины.
17. Разобщение пластов при эксплуатации одной скважиной нескольких горизонтов.
18. Борьба с образованием песчаных пробок.
19. Методы крепления призабойной зоны скважин.
20. Крепление призабойной зоны цементным раствором.
21. Крепление призабойной зоны цемента-песочной смесью.
22. Крепление химическими реагентами.
23. Зарезка и бурение второго ствола, область применения метода и его значения. Проектирование конструкции скважин, восстанавливаемых методом зарезки и бурения второго ствола.
24. Выбор места для вскрытия «окна».
25. Спуск и крепление отклонителя.
26. Направленный спуск отклонителя.
27. Вскрытие «окна» в колонне.
28. Параметры режима бурения второго ствола.
29. Крепление скважин обсадными трубами.
30. Спуск колонны.
31. Цементирование колонны.
32. Освоение скважины после зарезки и бурения второго ствола.
33. Испытание эксплуатационной колонны на герметичность.
34. Работы по ликвидации скважин.

## Для зачета

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

### БИЛЕТ № 1

Дисциплина «Технология капитального и подземного ремонта скважин»

Институт нефти и газа профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти» семестр \_\_\_\_\_

1. Крепление скважин обсадными трубами.

2. Ремонт и герметизация устья скважины.

3. Методы крепления призабойной зоны скважин.

УТВЕРЖДАЮ:

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201 г. Зав. кафедрой «БРЭНГМ»

Халадов А.Ш.

## Текущий контроль

### Лабораторная работа

Песчаные пробки

1. Причины возникновения песчаных пробок
2. Способы ликвидации песчаных пробок в скважинах
3. Изучение схемы промывки скважины от песчаной пробки различными способами
4. Расчет прямой промывки скважины для удаления песчаной пробки по заданным исходным данным:

Глубина скважины  $H = 1199$  м, наружный диаметр НКТ  $D_n = 114,3$  мм (для расчетов принимаем целые значения,  $D_n = 114$  мм), внутренний диаметр НКТ  $D_v = 100,3$  мм (100 мм); диаметр промывочных труб  $d = 73$  мм; диаметр эксплуатационной колонны  $D = 168$  мм; наружный диаметр промывочных труб  $d_n = 39,7$  мм (44 мм); внутренний диаметр промывочных труб  $d_v = 37,4$  мм (37 мм); максимальный размер песчинок, составляющих пробку  $d_{\text{ч}} =$  до 1 мм (песчаная пробка находится в эксплуатационной колонне выше фильтра); толщина стенки промывочных труб  $d_c = 3,5$  мм; для промывки используется насосная установка ЦА-320М:  $d_{\text{поршня}} = 100$  мм; производительность агрегата: 1 скорость – 2,9 л/с; 2 скорость – 5,2 л/с; 3 скорость – 7,9 л/с; 4 скорость – 11,9 л/с.

**Задача 2.** Используя условия и решения задачи **III.7.** надо определить количество утяжелителя барита плотностью  $\rho_y = 4300$  кг/м<sup>3</sup>, которое следует добавить к глинистому раствору, чтобы увеличить его плотность до 1500 кг/м<sup>3</sup> и объем полученного раствора.

**Решение.** Объем барита, который необходимо добавить к глинистому раствору,

$$V_y = \frac{1 \cdot 10^{-3} (1500 - 1220)}{4300 - 1500} = 1 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$$

или  $P_y = 1 \cdot 10^{-4} - 4300 = 43 \cdot 10^{-3}$  кг.

Объем полученного раствора

$$V_{\text{ур}} = V_p + V_y = 1 \cdot 10^{-3} + 1 \cdot 10^{-4} = 1.1 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3.$$

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература

3. Заливин В.Г. Аварийные ситуации в бурении на нефть и газ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Заливин В.Г., Вахромеев А.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2018.— 508 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78263.html>.

4. Бабаян Э.В., Инженерные расчеты при бурении [Электронный ресурс] / Бабаян Э.В., Черненко А.В. - М. : Инфра-Инженерия, 2018. - 440 с. - ISBN 978-5-9729-0108-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972901081.html>

### б) дополнительная литература

1. Справочник бурового мастера. Том 1. Овчинников В.П., Справочник бурового мастера. Том 1 [Электронный ресурс] : Учебно-практическое пособие / В.П. Овчинникова, С.И. Грачёва, А.А. Фролова - М. : Инфра-Инженерия, 2006. - 608 с. - ISBN 5-9729-0006-8 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5972900068.html>

2. Справочник бурового мастера. Том 2. Овчинников В.П., Справочник бурового мастера. Том 2 [Электронный ресурс] : Учебно-практическое пособие / В.П. Овчинникова, С.И. Грачёва, А.А. Фролова - М. : Инфра-Инженерия, 2006. - 608 с. - ISBN 5-9729-0008-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5972900084.html>

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

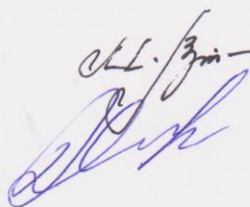
Для проведения лекции пользуются плакатами, макетами (фонтанная арматура, станок-качалка) и оборудования.

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.

**Составители:**

доцент кафедры "БРЭНГМ"



/В.А. Мусханов/

к.т.н., доцент кафедры "БРЭНГМ"

/А.Ш. Халадов/

**Согласовано:**

Зав. кафедрой «БРЭНГМ» к.т.н., доцент



/А.Ш. Халадов/

Директор ДУМР к.ф.-м.н., доцент



/М.А. Магомаева/