

**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**

«Эксплуатация газовых 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**

Целью изучения дисциплины «Эксплуатация газовых скважин» является приобретение студентами знаний физических процессов подъема продукции из скважин на поверхность, приобретение навыков самостоятельной оценки и анализа промысловой ситуации, умение выбора оборудования и установления оптимальных условий его работы.

Задачи изучения дисциплины «Эксплуатация газовых скважин» является умение студентов использовать полученные знания в практической деятельности инженеров в области технологии методов повышения нефтегазоотдачи пластов при принятии решений выбора рациональных способов эксплуатации скважин при том или ином методе повышения нефтегазоотдачи.

### **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к профильной части профессионального цикла. Для изучения курса нужно владеть знаниями: полученными в курсах «Физика», «Математика», «Подземная гидромеханика», «Физика нефтяного и газового пласта».

### **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.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов/ зач.ед.	Семестры
		6
	ОФО	ОФО
<b>Контактная работа</b>	<b>80/2,22</b>	<b>80/2,22</b>
В том числе:		
Лекции	32/0,88	32/0,88
Практические занятия	32/0,88	32/0,88
Семинары		
Лабораторные работы	16/0,44	16/0,44
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>64/1,77</b>	<b>64/1,77</b>
В том числе:		
Курсовая работа		
Рефераты	10/0,28	10/0,28
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>		
Темы для самостоятельного изучения	34/0,94	34/0,94
Подготовка к лабораторным работам	10/0,28	10/0,28
Подготовка к практическим занятиям	10/0,28	10/0,28
<b>Вид отчетности</b>	<b>экз.</b>	<b>экз.</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>	<b>144</b>
	<b>ВСЕГО в зач. единицах</b>	<b>4</b>

**4. Содержание дисциплины**  
**4.1. 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	Введение	4	2	4	10
2	Состав и физические свойства газов, в том числе ретроградные явления	4	2	4	10
3	Геология газовых и газоконденсатных залежей	4	2	4	10
4	Подготовка к эксплуатации и освоение газовых скважин	4	2	4	10
5	Эксплуатация газовых скважин	4	2	4	10
6	Методы увеличения продуктивности газовых скважин	4	2	4	10
7	Исследования газовых скважин и пластов	4	2	4	10
8	Текущий и капитальный ремонт скважин	4	3	4	11

## 4.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	<b>Введение</b>	Цели, задачи и назначение дисциплины. Роль газа в энергетической обеспеченности стран. Динамика добыче газа и газоконденсата по городам и регионам.
2	<b>Состав и физические свойства газов, в том числе ретроградные явления</b>	Состав и физические свойства газов Уравнения состояния газов
3	<b>Геология газовых и газоконденсатных залежей</b>	Условия залегания газа в земной коре Режимы работы: газовых и газоконденсатных месторождений Определения запасов газа объектным методом и по падению давления
4	<b>Подготовка к эксплуатации и освоение газовых скважин</b>	Способы первичного и вторичного вскрытия газовых пластов Конструкция скважин и оборудования забоев Испытания эксплуатационной колонны, монтаж устья, выбор НКТ. Вызов притока и освоения скважин Клапана – отсекатели
5	<b>Эксплуатация газовых скважин</b>	Режимы работы газовых месторождений Установления технологического режима работы газовых скважин и установление темпов отбора газа Факторы, ограничивающие отбор газа из скважин Выделение эксплуатационных объектов. Определения числа скважин и диаметра эксплуатационной колонны Схема сбора природного газа и его транспорт Отличительные особенности эксплуатации газовых и нефтяных скважин Осложнения при эксплуатации и газовых скважин и борьба с кристаллогидратами и АСПО. Уход за земными оборудование и контроль штуцеров

6	<b>Методы увеличения продуктивности газовых скважин</b>	<p>Назначение и классификация методов воздействия на призабойную зону пласта (ПЗП)</p> <p>Химические, технологические и тепловые методы воздействия на ПЗП</p> <p>Интенсификация притока из карбонатных пластов соляной кислоты</p> <p>Повышение производительности скважин эксплуатирующих терригенные пласты растворами на основе глиноукислоты</p> <p>Особенности и технология обработок высокотемпературных (более 100-° С) скважин</p> <p>Пути освобождения газовых скважин и способы борьбы с этим осложнением</p> <p>Селективные методы изоляции водопритоков</p> <p>Не селективные методы отселения обводненных зон пласта.</p> <p>Борьба с отложения органичных соединений</p> <p>Удаления жидкости с забоев газовых скважин.</p>
7	<b>Исследования газовых скважин и пластов</b>	Исследования газовых скважин и пластов
8	<b>Текущий и капитальный ремонт скважин</b>	<p>Причины, вызывающие необходимость ремонта скважин</p> <p>Виды ремонта, состав и организация работ по текущему ремонту, наземные сооружения и оборудование</p> <p>назначения капитального ремонта скважин, их виды и организация работ.</p> <p>Ликвидационные работы на скважинах</p> <p>способы глушения скважин при ремонтных работах</p>

#### 4.3. Лабораторный практикум

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	<b>Введение</b>	Хроматографический анализ газа.
2	<b>Состав и физические свойства газов, в том числе ретроградные явления</b>	Оборудования устья и регулирование работы фонтанных скважин. Отбор проб газа и сжиженных углеводородных газов.
3	<b>Геология газовых и газоконденсатных залежей</b>	При освоении потери напора в перфорационных отверстиях. Определение гидростатического давления на забое скважины.
4	<b>Подготовка к эксплуатации и освоение газовых скважин</b>	Исследование на установившемся и не установившемся режиме фильтрации.
5	<b>Эксплуатация газовых скважин</b>	Определение пористости пласта. Определение проницаемости пласта.
6	<b>Методы увеличения продуктивности газовых скважин</b>	Интенсификация притока в скважины

7	<b>Исследования газовых скважин и пластов</b>	Исследования газовых скважин и пластов
8	<b>Текущий и капитальный ремонт скважин</b>	Виды ремонта и их назначения

#### 4.4. Практические занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	<b>Введение</b>	Хроматографический анализ газа.
2	<b>Состав и физические свойства газов, в том числе ретроградные явления</b>	Состав и физические свойства газов, в том числе ретроградные явления
3	<b>Геология газовых и газоконденсатных залежей</b>	Геология газовых и газоконденсатных залежей
4	<b>Подготовка к эксплуатации и освоение газовых скважин</b>	Подготовка к эксплуатации и освоение газовых скважин
5	<b>Эксплуатация газовых скважин</b>	Эксплуатация газовых скважин
6	<b>Методы увеличения продуктивности газовых скважин</b>	Методы увеличения продуктивности газовых скважин
7	<b>Исследования газовых скважин и пластов</b>	Исследования газовых скважин и пластов
8	<b>Текущий и капитальный ремонт скважин</b>	Установки КРС и их характеристика

#### 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

##### Вопросы для самостоятельного изучения

1. Роль газа в ТЭК
2. Сущность ретроградных явлений
3. Исследование скважин
4. Конструкция скважин
5. Установившийся и не установившийся режимы фильтрации скважин
6. Условия притока в скважину
7. Влияние «Т» и «К» на продуктивность скважин
8. Основное уравнение притока газа
9. Определение запасов методом падения давления
10. Основные уравнения газовых состояний
11. Характеристика ИК и КВД
12. Вызов притока и освоение скважин
13. Расчет запасов газа объемным методом и по падению давления
14. Различия газовой и газоконденсатной залежи в зависимости от давления (1 и 2 фазы)
15. Подготовительные работы к освоению скважин

##### Темы для написания рефератов

1. Эксплуатационная колонна и ее испытание на герметичность
2. Монтаж устьевого оборудования и наземных сооружений (роза ветров)
3. Выбор НКТ и требования к ним

4. Оборудование устья для перфорации
5. Жидкость в скважине при перфорации
6. Первичные, текущие и специальные исследования скважин
7. Технологический режим эксплуатации газовых скважин ( $H_2O$ , песок – несцементированный коллектор, депрессия)
8. Темп отбора газа и факторы влияния (ограничение отборов)
9. Выделение эксплуатационных объектов
10. Определение диаметра эксплуатационной колонны
11. Определение необходимого числа скважин
12. Осложнения при эксплуатации газовых скважин (межколонные проявления, пульсация, обводнение, кристаллогидраты, песок и т.д.)
13. Уход за надземным оборудованием.
14. Сбор и транспортировка природного газа.
15. Комплексная сезонная неравномерность газопотребления.
16. Способы подземного хранения газа.

#### **Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы**

1. Арбузов В.Н. Сборник задач по технологии добычи нефти и газа в осложненных условиях [Электронный ресурс]: практикум/ Арбузов В.Н., Курганова Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2015.— 68 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34711.html>.
2. Сизов В.Ф. Сизов В.Ф. Эксплуатация газовых и газоконденсатных скважин в осложненных условиях [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сизов В.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015.— 137 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63157.html>.

#### **7. Оценочные средства**

##### **Вопросы к первой рубежной аттестации**

1. Значение нефти и газа в народном хозяйстве.
2. Оборудование скважин и подготовка их к эксплуатации.
3. Назначение скважин и их конструкции.
4. Оборудование забоя скважин.
5. Оборудование устья скважин.
6. Насосно-компрессорные трубы.
7. Вызов притока жидкости из пласта в скважину.
8. Производительность нефтяных и газовых скважин и их исследование.
9. Приток жидкости и газа в скважину.
10. Учет несовершенства скважин.
11. Исследование скважин при установившемся режиме.
12. Исследование скважин при неустойчивом режиме.
13. Фонтанная эксплуатация нефтяных скважин.
14. Основы подъема газожидкостной смеси в скважине.
15. Распределение давления по длине насосно-компрессорных труб.
16. Условия фонтанирования скважин.
17. Освоение и пуск в работу газовых скважин.
18. Регулирование работы фонтанных скважин.

##### **АТТЕСТАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Значение нефти и газа в народном хозяйстве.
2. Оборудование скважин и подготовка их к эксплуатации.
3. Назначение скважин и их конструкции.



## **Вопросы к второй рубежной аттестации**

1. Исследование фонтанных скважин и установление оптимального режима их эксплуатации.
2. Способы устранения отложений в газовых скважинах.
3. Газлифтная эксплуатация нефтяных скважин.
4. Принцип действия воздушного подъемника.
5. Конструкция газовоздушных подъемников.
6. Расчеты газовоздушного подъемника.
7. Пуск газлифтных скважин в эксплуатацию.
8. Глубинные клапаны. Исследования скважин.
9. Периодическая эксплуатация компрессорных скважин.
10. Плунжерный подъёмник.
11. Бескомпрессорный газлифт.
12. Эксплуатация газовых и газоконденсатных скважин.
13. Конструкция скважин.
14. Оборудование скважин.
15. Предупреждение образования гидратов.
16. Установление технологического режима работы скважин.
17. Методы увеличения производительности скважин.
18. Назначение методов.
19. Ремонтные работы на скважинах.

## **АТТЕСТАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Способы устранения отложений в газовых скважинах.
2. Газлифтная эксплуатация нефтяных скважин.
3. Принцип действия воздушного подъемника.

## **Вопросы к экзамену**

1. Значение нефти и газа в народном хозяйстве.
2. Оборудование скважин и подготовка их к эксплуатации.
3. Назначение скважин и их конструкции.
4. Оборудование забоя скважин.
5. Оборудование устья скважин.
6. Насосно-компрессорные трубы.
7. Производительность нефтяных и газовых скважин и их исследование.
8. Приток жидкости и газа в скважину.
9. Учет несовершенства скважин.
10. Исследование скважин при установившемся режиме.
11. Исследование скважин при неустановившемся режиме.
12. Фонтанная эксплуатация нефтяных скважин.
13. Основы подъёма газожидкостной смеси в скважине.
14. Условия фонтанирования скважин.
15. Освоение и пуск в работу газовых скважин.
16. Регулирование работы фонтанных скважин.
17. Исследование фонтанных скважин и установление оптимального режима их эксплуатации.
18. Способы устранения осложнений в газовых скважинах.
19. Газлифтная эксплуатация нефтяных скважин.
20. Принцип действия воздушного подъемника.
21. Конструкция газовоздушных подъемников.
22. Пуск газлифтных скважин в эксплуатацию.

23. Глубинные клапаны. Исследования скважин.
24. Периодическая эксплуатация компрессорных скважин.
25. Бескомпрессорный газлифт.
26. Эксплуатация газовых и газоконденсатных скважин.
27. Конструкция скважин.
28. Оборудование скважин.
29. Предупреждение образования гидратов.
30. Установление технологического режима работы скважин.
31. Методы увеличения производительности скважин.
32. Назначение методов.
33. Ремонтные работы на скважинах.

### Для экзамена

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

### БИЛЕТ № 1

Дисциплина «Эксплуатация газовых скважин»

Институт нефти и газа профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ» семестр \_\_\_\_\_

1. Предупреждение образования гидратов.
2. Приток жидкости и газа в скважину.
3. Газлифтная эксплуатация нефтяных скважин.

УТВЕРЖДАЮ:

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

Халадов А.Ш.

### Текущий контроль

#### *Образец задания лабораторной работы*

**Лабораторная работа № 2.** Оборудование устья и регулирование работы фонтанных скважин. Отбор проб газа и сжиженных углеводородных газов.

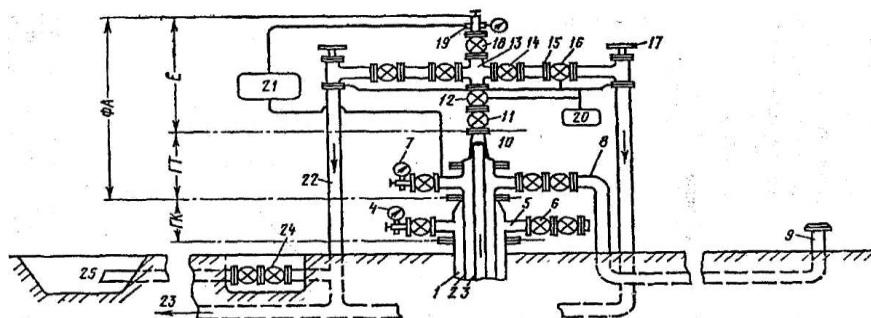


Схема оборудования устья скважины крестовой арматурой: ГК - головка колонная; ГТ - головка трубная; Е - елка; ФА- фонтанная арматура;

1-кондуктор; 2 - эксплуатационная колонна; 3- фонтанная колонна; 4-манометр межколонный; 5 - отвод от межколонного пространства; 6-задвижка ручного привода; 7 - манометр затрубный; 8

- отвод от затрубья; 9 - линия задавочная; 10-подвеска фонтанных тру б; 11-коренная задвижка; 12-задвижка с пневмоприводом; 13-крестовина; 14-задвижка резервная; 15-катушка КПП; 16-задвижка рабочая; 17 - штуцер регулируемый; 18-задвижка буферная; 19 - буфер и буферный манометр; 20- блок пневмоуправления; 21 - прискважинная установка (система) для подачи в затрубье ингибиторов и ПАВ; 22 - отвод рабочий; 23- шлейф; 24- задвижки факельной линии; 25 - амбар земляной

### *Образец задания практической работы*

#### **Практическая работа №1. Определение пористости пласта.**

Одним из наиболее важных параметров пород-коллекторов является коэффициент открытой пористости (КП), характеризующий количество связанных между собой пор (пустот между зернами горной породы), в которые может проникнуть жидкость или газ:

$$K_{\Pi} = V_{\text{пор.}} / V_{\text{об.}},$$

где  $V_{\text{об.}}$  и  $V_{\text{пор.}}$  - соответственно объем образца и суммарный объем его пор. Различают также общую, эффективную, закрытую и динамическую пористости горных пород, которые оцениваются соответствующими коэффициентами. Коэффициент КП обычно измеряется по методу Преображенского для открытой и по методу Мельчера - для общей пористости. По И.А. Преображенскому объем открытых пор определяется объемом керосина, вошедшего в поровое пространство керна (по разности масс сухого и насыщенного жидкостью образца), а внешний объем образца - по разности масс насыщенного жидкостью образца в воздухе и насыщающей жидкости, т.е. гидростатическим взвешиванием насыщенного керосином образца в керосине.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### *а) основная литература:*

3. Арбузов В.Н. Сборник задач по технологии добычи нефти и газа в осложненных условиях [Электронный ресурс]: практикум/ Арбузов В.Н., Курганова Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2015.— 68 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34711.html>.
4. Сизов В.Ф. Сизов В.Ф. Эксплуатация газовых и газоконденсатных скважин в осложненных условиях [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сизов В.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015.— 137 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63157.html>.
5. Тагиров К.М. Эксплуатация горизонтальных газовых скважин [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тагиров К.М., Гунькина Т.А., Хандзель А.В.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017.— 150 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75613.html>.
6. Земенков Ю.Д., Эксплуатация оборудования и объектов газовой промышленности [Электронный ресурс] : учебное пособие / Земенков Ю.Д. - М. : Инфра-Инженерия, 2017. - 608 с. - ISBN 978-5-9729-0156-2 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972901562.html>

### *б) дополнительная литература:*

1. Нефть и газ [Электронный ресурс] / - М. : Горная книга, 2013. - 272 с. - ISBN 0236-1493-2013-48 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/GK-0236-1493-2013-48.html>
2. Бахмат Г.В., Справочник инженера по эксплуатации нефтегазопроводов и продуктопроводов [Электронный ресурс] : Учебно-практическое пособие / - М. : Инфра-Инженерия, 2006. - 928 с. - ISBN 5-9729-0001-7 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5972900017.html>

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения лекции пользуются плакатами, макетами (фонтанная арматура).

Технические средства обучения – сосредоточены в лабораториях кафедры «БРЭНГМ» (лаб. 2-33, 2-30, 2-26 и 2-35).

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

**Составители:**

к.т.н., доцент кафедры «БРЭНГМ»



/Р.Х. Моллаев/

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/