

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра общепрофессиональных и технических дисциплин

Фонд
оценочных средств
по дисциплине «*Технология эксплуатации газовых скважин*»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

21.03.01 Нефтегазовое дело

(код и наименование направления подготовки)

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очно-заочная

Год набора 2026

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний, обучающихся по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело по дисциплине «Технология эксплуатации газовых скважин»

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры
общепрофессиональных и технических дисциплин (БГТИ)

наименование кафедры

протокол № 8 от "20" марта 2026 г.

Декан строительного-технологического факультета  И. В. Завьялова

Исполнители:

Доцент

должность



подпись

А. В. Спирин

расшифровка подписи

Раздел 1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Формируемые компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
ПК*-1: Способен осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПК*-1-В-1 Знает основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий ПК*-1-В-2 При взаимодействии с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректирует технологические процессы с учетом реальной ситуации ПК*-1-В-3 Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	<u>Знать:</u> . физические и теплофизические свойства природного газа и газового конденсата скважины; - виды и конструкции газовых и газоконденсатных скважин, их преимущества и недостатки); - оборудование забоя и устья скважин; - методы расчета изменения термобарических параметров в процессе добычи газа и конденсата; -методы газогидродинамических исследований пластов и скважин; - методы интенсификации притока флюида к скважине и технологию их проведения - осложнения при работе скважин, методы их предупреждения и ликвидации; - основные виды подземных ремонтов скважин, технологию их проведения;	Блок А – задания репродуктивного уровня <i>Тестирование</i> <i>Опрос</i>
		<u>Уметь:</u> - определять физические и теплофизические свойства природного газа и газового конденсата; - рассчитывать гидро- и термодинамику в стволе скважины; - проводить газогидродинамические и газоконденсатные исследования скважин и пластов; - интерпретировать и обрабатывать результаты исследований на стационарных и нестационарных режимах фильтрации; - решать задачи по обоснованию и выбору технологического режима работы газовых и газоконденсатных скважин; - решать технологические задачи по выбору методов и средств интенсификации притока; - составлять типовые	Блок В – задания реконструктивного уровня

Формируемые компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
		технологические и рабочие документы.	
		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выбора оборудования устья и забоя газовых и газоконденсатных скважин с использованием современных справочной, нормативной и технической литературы для обеспечения безаварийной работы скважины; - методиками расчетов свойств природного газа и газового конденсата; - методиками расчетов термобарических параметров в стволе скважины; - методиками проведения газогидродинамических исследований пластов и скважин; - навыками проведения работ по интенсификации притока флюидов к скважине; - навыками проведения капитального и текущего ремонтных работ в скважине 	Блок С – задания практико-ориентированного и/или исследовательского уровня

Раздел 2. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (оценочные средства). Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Блок А

А.0 Фонд тестовых заданий

1. Какое оборудование относится к подземному оборудованию газовых скважин?

- 1 НКТ, пакер, клапан-отсекатель, циркуляционный клапан, нипель, ингибиторный клапан.
- 2 НКТ, штуцер, клапан-отсекатель, буферный патрубок, нипель, ингибиторный клапан.
- 3 ФА, пакер, клапан-отсекатель, циркуляционный клапан, ингибиторный клапан.
- 4 Колонная головка и фонтанная арматура.

2. Где устанавливается пакер и каково его назначение?

- 1 Внутри НКТ и предназначен для задавливания скважин.
- 2 Над кровлей продуктивного пласта, в межтрубном пространстве и предназначен для разъединения затрубного пространства скважины с целью защиты эксплуатационной колонны и НКТ от воздействия высокого давления.
- 3 Устанавливается на забое скважин и предназначен для приостановки потока флюидов в скважину.
- 4 Устанавливается в НКТ над уплотняющим элементом и предназначен для повышения давления на забое скважин.

3. Для изоляции друг от друга двух или нескольких газонасыщенных интервалов в подземном оборудовании газовых скважин используется

- 1 Клапан аварийный срезной.
- 2 Циркуляционный клапан.
- 3 Ингибиторный клапан.
- 4 Разобщитель колонны НКТ.

4. Устьевой клапан-отсекатель служит для

- 1 Автоматического перекрытия выходной линии от скважины при аварийном повышении давления до него или понижении давления после него.
- 2 Ручного перекрытия выходной линии от скважины при аварийном повышении давления до него или понижении давления после него.
- 3 Автоматического перекрытия выходной линии от скважины при увеличении содержания твердых частиц в потоке газа.
- 4 Ручного перекрытия выходной линии от скважины при необходимости проведения исследовательских и ремонтных работ.

5. Циркуляционный клапан подземного оборудования газовых скважин предназначен для

- 1 Изоляции друг от друга двух или нескольких газонасыщенных интервалов.
- 2 Постоянного разъединения пласта и затрубного пространства скважины с целью защиты эксплуатационной колонны и НКТ от воздействия высокого давления, температуры и агрессивных компонентов (H_2S , CO_2).
- 3 Для временного перекрытия скважины при аварийных ситуациях или ремонте оборудования устья.
- 4 Временного сообщения центрального канала с затрубным пространством с целью осуществления различных технологических операций.

6. Для временного перекрытия газовой скважины при аварийных ситуациях или ремонте оборудования устья служит

- 1 Клапан аварийный срезной.
- 2 Циркуляционный клапан.
- 3 Клапан-отсекатель.
- 4 Ингибиторный клапан.

7. Назначение ингибиторного клапана:

- 1 Предназначен для сообщения затрубного пространства с НКТ при подаче ингибитора коррозии.
- 2 Предотвращают попадание флюидов в кольцевое пространство.
- 3 Для повышения давления на забое скважин.
- 4 Для отделения твердых частиц от газа.

8. Что понимается под технологическим режимом эксплуатации газовых скважин?

- 1 Технологические условия, при которых обеспечиваются наибольшие дебиты газа и конденсата с учетом их ограничивающих факторов, и требований техники безопасности, охраны недр и окружающей среды.
- 2 Технологические условия, при которых обеспечиваются наименьшие дебиты газа и конденсата с учетом их ограничивающих факторов, и требований техники безопасности, охраны недр и окружающей среды.
- 3 Технологические условия, при которых обеспечиваются наибольшие дебиты газа и конденсата без учета их ограничивающих факторов, и требований техники безопасности, охраны недр и окружающей среды.
- 4 Технологические условия, при которых конденсат остается в пласте.

9. Назначение запасной выкидной линии:

- 1 Сброс продукции на отжиг или для продувки на факел.
- 2 Прием продукции и направление ее в газосборную сеть.
- 3 Регулирует дебит скважин.

4 Повышает температуру пласта.

10. Штуцер – это

Патрубок круглого сечения, с помощью которой происходит подсоединение к другой линии.

2 Сжимает газ до необходимого давления нагнетания.

3 Отделяет газ от конденсата.

4 Отделяет нефть от газа.

11. Для чего предназначено оборудование забоя скважин?

1 Для предупреждения разрушения призабойной зоны продуктивного пласта и обеспечения нормальных условий работы скважин.

2 Чтобы скорость восходящего газового потока превышала критическую скорость, соответствующую взвешенному состоянию частиц породы и воды.

3 Для поддержания температуры пласта.

4 Для регулирования температуры УВ на забое скважин.

12. Какое оборудование относится к оборудованию забоя?

1 НКТ, пакер, клапан-отсекатель, циркуляционный клапан, нипель, ингибиторный клапан.

2 ФА, пакер, клапан-отсекатель, циркуляционный клапан, ингибиторный клапан.

3 Фильтры и перфорационные отверстия.

4 Колонная головка и фонтанная арматура.

13. К каким факторам, ограничивающим дебиты газоконденсатных скважин, относится необходимость получения вместе с газом максимально возможного количества конденсата?

1 К геологическим.

2 К технологическим.

3 К техническим.

4 К экономическим.

14. Геологические осложнения при ограничении промышленного дебита газовой скважины – это

1 Разрушение призабойной зоны, образование песчаных пробок, обводнение продукции, коррозия оборудования.

2 Повышение пластового давления и торпедирование.

3 Большие затраты на обустройство месторождения.

4 Фонтанный способ добычи УВ.

15. Технические осложнения при ограничении промышленного дебита газовой скважины – это

1 Повышение пластового давления и торпедирование.

2 Большие затраты на обустройство месторождения

3 Фонтанный способ добычи УВ.

4 Сильное понижение давления внутри скважины, смятие колонны, вибрация оборудования, неэкономное использование пластовой энергии.

16. Какие необходимо соблюдать условия, чтобы обеспечить полный вынос газовой струей частиц породы и воды?

1 Чтобы скорость восходящего газового потока превышала критическую скорость, соответствующую взвешенному состоянию частиц породы и воды.

2 Чтобы скорость восходящего газового потока не превышала критическую скорость, соответствующую взвешенному состоянию частиц породы и воды.

3 Чтобы скорость восходящего газового потока не зависела от критической скорости, соответствующую взвешенному состоянию частиц породы и воды.

4 Критическая скорость не играет роль в выносе твердых и жидких частиц.

17. Назовите шесть технологических режимов эксплуатации газовых и газоконденсатных скважин:

1 Постоянного градиента давления;
Постоянной температуры;
Наибольшего дебита;
Постоянного забойного давления;
Постоянного давления на головке скважины;
Постоянной скорости при забое.

2 Постоянного градиента давления;
Постоянной депрессии;
Постоянного дебита;
Постоянного забойного давления;
Постоянного давления на головке скважины;
Постоянной скорости при забое.

3 Переменного градиента давления;
Постоянной температуры;
Наибольшего дебита;
Постоянного забойного давления;
Постоянного давления на головке скважины;
Наибольшей скорости при забое.

4 Постоянного градиента давления;
Постоянной температуры;
Наибольшего дебита;
Переменного забойного давления;
Постоянного давления на головке скважины;
Минимальной скорости при забое.

18. От чего зависит выбор технологического режима эксплуатации скважин?

1 От типа газовой залежи, начального пластового давления, температуры, состава пластового газа.
2 От способа эксплуатации газовых скважин.
3 От диаметра обсадных колонн.
4 От глубины спуска забойных штуцеров.

19. Технологический режим постоянного забойного давления в газовой скважине поддерживают, исходя из

1 Условий вибрации подземного оборудования.
2 Требований к прочности пород газомещающего коллектора.
3 Условий близости подошвенной или контурной воды.
4 Условий выпадения газового конденсата.

20. Технологический режим постоянного градиента давления на стенке забоя газовой скважины устанавливают исходя из

1 Условий вибрации подземного оборудования.
2 Условий близости подошвенной или контурной воды.
3 Требований к прочности пород призабойной зоны скважины.
4 Требований к допустимой линейной скорости коррозии.

21. Технологический режим постоянного давления на устье скважины устанавливают исходя из

1 Условий вибрации подземного оборудования.
2 Условий гидратообразования в шлейфах.
3 Условий осуществления низкотемпературной сепарации (НТС) газа.

4 Требования к допустимой линейной скорости коррозии.

22. Чем обусловлено разрушение скелета породы и вынос частиц породы на забой?

- 1 Превышением градиентов давления в призабойной зоне над допустимыми значениями.
- 2 Способом эксплуатации газовых скважин.
- 3 Диаметр обсадных колонн.
- 4 Глубиной спуска забойных штуцеров.

23. По обсадной эксплуатационной трубе газ добывают в случаях, когда

- 1 Нет вредных примесей.
- 2 Очень малое количество твердых частиц и жидкости.
- 3 Глубины скважин до 1000 м и давления не превышают 6-9 МПа.
- 4 Обеспечиваются все выше перечисленные условия.

24. В какой последовательности необходимо открывать задвижки при пуске газовой скважины в эксплуатацию?

- 1 Сначала открывается рабочая (внешняя) задвижка, затем – коренная. Центральная задвижка открыта.
- 2 Сначала открывается коренная задвижка, затем – рабочая (внешняя). Центральная задвижка открыта.
- 3 Сначала открываются рабочая (внешняя) и коренная задвижки, затем – центральная.
- 4 Последовательность открытия задвижек не имеет значения.

25. Где устанавливается сепаратор и каково его назначение?

- 1 Внутри НКТ, предназначен для задавливания скважин.
- 2 Над кровлей продуктивного пласта, в межтрубном пространстве, предназначен для разъединения затрубного пространства скважины с целью защиты эксплуатационной колонны и НКТ от воздействия высокого давления.
- 3 Устанавливается на устье скважины, предназначен для отделения твердых частиц от газа.
- 4 Устанавливается в НКТ над уплотняющим элементом, предназначен для повышения давления на забое скважин.

26. Под вторичным вскрытием продуктивного пласта понимают

- 1 Освоение скважины.
- 2 Бурение дополнительного бокового ствола.
- 3 Вызов притока.
- 4 Перфорацию скважины.

27. Свабирование – это

- 1 Способ вторичного вскрытия продуктивного пласта.
- 2 Способ перфорации скважины.
- 3 Способ вызова притока пластовых флюидов в скважину.
- 4 Комплекс водоизоляционных работ в скважине.

28. Под освоением скважины понимают

- 1 Перфорацию скважины.
- 2 Вывод скважины на рабочий режим работы.
- 3 Вызов притока пластовых флюидов к забою скважины.
- 4 Комплекс технологических операций по вызову притока и обеспечению ее продуктивности, соответствующей локальным возможностям пласта.

29. Какого вида перфорации скважин не существует?

- 1 Пулевая.
- 2 Кумулятивная.
- 3 Торпедная.
- 4 Снарядная.

30. Какого способа освоения скважин не существует?

- 1 Замена скважинной жидкости на более тяжелую.
- 2 Поршневание.
- 3 Откачка глубинными насосами.
- 4 Тартание.

31. Как называется метод освоения, при котором извлечение из скважины жидкости осуществляется желонкой, спускаемой на тонком (16 мм) канате с помощью лебедки?

- 1 Замена скважинной жидкости на более тяжелую.
- 2 Поршневание.
- 3 Откачка глубинными насосами.
- 4 Тартание.

32. Что не относится к способам вызова притока?

- 1 Откачка глубинными насосами.
- 2 Поршневание.
- 3 Замена скважинной жидкости на более легкую.
- 4 Нет правильного ответа

33. Что не относится к недостаткам тартания, как способа вызова притока?

- 1 Трудоемкость.
- 2 Не контролируемый отбор жидкости.
- 3 Низкая производительность.
- 4 Не возможность закрытия скважины до извлечения желонки.

34. Чем обусловлено ограничение объема поднимаемой жидкости при поршневании, как способе вызова притока?

- 1 Прочностью тартального каната.
- 2 Прочностью НКТ.
- 3 Забойным давлением.
- 4 Неоднородностью пласта.

35. Верно ли утверждение, что поршневание производительнее, чем тартание

- 1 Да, поршневание производительнее в 500-1000 раз.
- 2 Да, поршневание производительнее в 10-15 раз.
- 3 Нет, тартание производительнее в 500-1000 раз.
- 4 Нет, тартание производительнее в 10-15 раз.

36. Что является ограничением применения способа замены скважинной жидкости в качестве метода освоения?

- 1 Угол кривизны скважины.
- 2 Высокое пластовое давление.
- 3 Высокая пластовая температура.
- 4 Максимальное снижение давления составляет ориентировочно 25 %.

37. Что является ограничением применения компрессорного способа освоения скважины?

- 1 Глубина скважины более 4500 м.
- 2 Негативное воздействия на НКТ.
- 3 Высокая пластовая температура.
- 4 Угол кривизны скважины.

38. Какое оборудование используется при освоении скважинными насосами?

- 1 Штанговая глубинная насосная установка.

- 2 Погружной электроцентробежный насос.
- 3 Может быть использована любая из вышеуказанных установок.
- 4 Компрессорная установка.

39. Для вызова притока в скважину необходимо обеспечить

- 1 Забойное давление больше пластового.
- 2 **Пластовое давление больше забойного.**
- 3 Забойное давление ниже давления насыщения нефти газом.
- 4 Депрессия больше пластового давления.

40. Причиной ухудшения фильтрационных свойств призабойной зоны нефтяного пласта при его вторичном вскрытии может являться

- 1 Проведение перфорации на репрессии.
- 2 Использование в качестве перфорационной жидкости растворов наводной основе.
- 3 **Образование в ПЗП органических и неорганических отложений.**
- 4 Все выше перечисленное.

41. Какие виды промывки применяют для удаления песчаных пробок?

- 1 **Прямую, обратную и комбинированную.**
- 2 Холодную и теплую.
- 3 Под давлением и без давления.
- 4 Сверху вниз и снизу-вверх.

42. Сущность прямой промывки песчаных пробок:

- 1 Закачка воды в межтрубное пространство и вынос породы через НКТ.
- 2 Песчаную пробку промывают пластовой водой.
- 3 **Закачка воды в НКТ и вынос породы через межтрубное пространство.**
- 4 Прямая промывка вообще не существует.

43. Сущность обратной промывки песчаных пробок:

- 1 **Закачка воды в межтрубное пространство и вынос породы через НКТ.**
- 2 Песчаную пробку промывают пластовой водой.
- 3 Закачка воды в НКТ и вынос породы через межтрубное пространство.
- 4 Прямая промывка вообще не существует.

44. Сущность комбинированной промывки:

- 1 **Периодическое изменение направления закачки промывочной жидкости и вынос размытой породы через межтрубное пространство.**
- 2 Песчаную пробку промывают пластовой водой.
- 3 Комбинированная промывка вообще не существует.
- 4 Закачка воды в НКТ и вынос породы через межтрубное пространство.

45. Основные причины обводнения скважин:

- 1 Низкий дебит скважин.
- 2 Небольшой коэффициент пористости.
- 3 **Прорыв краевых и подошвенных вод в скважины; поступление воды по некачественному цементному кольцу.**
- 4 Низкая температура пласта.

46. Одной из главных причин преждевременного обводнения скважин в высокопроницаемых пропластках является

- 1 Степень вскрытия пласта.
- 2 Соотношения нефти и воды в продукции.
- 3 **Неоднородность пластов по проницаемости.**
- 4 Угол наклона скважины в продуктивной толще.

47. Какие существуют методы удаления воды с забоя скважин?

- 1 Механические и физико-химические.
- 2 Тепловые.
- 3 Химические.
- 4 Гранулометрические.

48. Какие методы удаления воды с забоя относятся к механическим?

- 1 Плунжерный лифт, автоматизированные продувки.
- 2 Пенообразующие реагенты.
- 3 Закачка минерализованной воды.
- 4 Закачка различных масел и спиртов.

49. Какие методы удаления воды с забоя относятся к физико-химическим?

- 1 Плунжерный лифт, автоматизированные продувки.
- 2 Закачка пенообразующих реагентов.
- 3 Закачка минерализованной воды.
- 4 Закачка различных масел и спиртов.

50. Сущность метода вспенивания:

- 1 Закачка пенообразователя на забой скважины, который растворяется в жидкости и образует столб пены меньшей плотности, чем плотность газа.
- 2 Закачка пены в НКТ и вынос ее через межтрубное пространство.
- 3 Закачка пены в межтрубное пространство и вынос ее через НКТ.
- 4 Закачка минерализованной воды.

51. Какие ПАВ применяют для удаления жидкости с забоя скважин методом вспенивания?

- 1 Сульфанол, синтетические моющие порошки.
- 2 Минерализованную воду.
- 3 Пластовую воду.
- 4 Кирсино-кислотную эмульсию.

52. Какими методами осуществляется периодическое удаление жидкости с забоя скважин?

- 1 Закачка минерализованной воды.
- 2 Закачка пены в НКТ и вынос ее через межтрубное пространство.
- 3 Остановкой скважины для поглощения жидкости пластом; продувкой скважины в атмосферу; вспениванием жидкости пенообразователем.
- 4 Закачка различных масел и спиртов.

53. Какими методами осуществляется непрерывное удаление жидкости с забоя скважин?

- 1 Закачка минерализованной воды.
- 2 Продувка скважин через фонтанные трубы; откачку жидкости скважинным насосом; повышение скорости, обеспечивающей вынос воды с забоя.
- 3 Закачка пены в НКТ и вынос ее через межтрубное пространство.
- 4 Закачка различных масел и спиртов.

54. Как влияет H_2S на промышленное оборудование?

- 1 Замедляет скорость восходящего потока.
- 2 Ускоряет процесс сепарации.
- 3 Создает трения между продукцией и оборудованием.
- 4 Вызывает коррозию оборудования.

55. Типы коррозионных разрушений:

- 1 Сплошная (равномерная и неравномерная) и местная (точечная).

- 2 Кольцевая, осевая.
- 3 Сплошная, квадратная.
- 4 Коррозионное растрескивание, осевая.

56. Какие части оборудования наиболее подвержены коррозии?

- 1 В местах резкого изменения направлений газожидкостного потока (повороты, выступы, задвижки).
- 2 Наиболее подвержена гладкая поверхность оборудования.
- 3 НКТ.
- 4 Ингибиторный клапан.

57. Какими способами защищают оборудование от коррозии?

- 1 Закачать в пласт различные смолы.
- 2 Применение ингибиторов, коррозионностойких сталей, использование металлических и неметаллических покрытий.
- 3 Проведение повторной перфорации.
- 4 Провести кислотную обработку скважины.

58. Какие применяют ингибиторы для защиты оборудования от коррозии?

- 1 Парафины.
- 2 Сероводород и углекислый газ.
- 3 Ингибиторы-нейтрализаторы, экранирующие ингибиторы.
- 4 Различные смолы.

59. Каким образом достигается эффект защиты оборудования экранирующими ингибиторами?

- 1 Образование пленки, препятствующей контакту металла с электролитом.
- 2 Проведение повторной перфорации.
- 3 Провести кислотную обработку скважины.
- 4 Применение различных фильтров.

60. Что необходимо предпринять для предотвращения поступления песка на забой скважины?

- 1 Остановить работу скважины.
- 2 Применение различных фильтров.
- 3 Проведение повторной перфорации.
- 4 Провести кислотную обработку скважины.

A.1 Вопросы для опроса:

- 1 Вопрос: Как называется основной способ эксплуатации газовых скважин, использующий энергию пластового давления?
Ответ: Фонтанный.
- 2 Вопрос: Какой реагент чаще всего закачивают в скважину для борьбы с образованием ледяных пробок?
Ответ: Метанол.
- 3 Вопрос: Как называется устройство на устье скважины, предназначенное для регулирования расхода газа (дебита)?
Ответ: Штуцер.
- 4 Вопрос: Какой прибор используется для замера давления на забое или устье скважины?
Ответ: Манометр.
- 5 Вопрос: Как называется процесс скопления воды на забое, который может привести к остановке скважины?
Ответ: Самодавливание (или обводнение).
- 6 Вопрос: Как называется комплект оборудования на устье, состоящий из трубной головки и елки?
Ответ: Арматура.

- 7 Вопрос: Какой эффект вызывает резкое охлаждение газа при его расширении в штуцере?
Ответ: Джоуля-Томсона.
- 8 Вопрос: Трубы какого типа спускают в скважину для подъема газа на поверхность?
Ответ: НКТ (насосно-компрессорные).
- 9 Вопрос: Как называется разрушение стенок скважины и вынос песка вместе с газом?
Ответ: Эрозия.
- 10 Вопрос: Какое твердое соединение воды и газа образуется в стволе скважины при низких температурах?
Ответ: Гидрат.

Блок В

В.0 Тематика лабораторных работ

- 1 Качественный расчет 2-х фазных систем. Расчет объема газа при испарении углеводородной жидкости. Уравнения фазовых концентраций. Методы решения уравнений фазовых концентраций
- 2 Конструкция газовых скважин, основные элементы устья и ствола скважин, их назначение. Конструкция забоя скважин
- 3 Вывод формулы распределения давления по стволу остановленной газовой скважины.
- 4 Обводнение скважин. Способы предотвращения и удаления воды с забоев скважин
- 5 Солянокислотная обработка скважин. Выбор объекта. Химические реакции. Необходимые реагенты.
- 6 Гидравлический разрыв пласта.. Выбор объекта, расчёт проведения, технологии проведения ГРП, подбор жидкостей разрыва, песконосителя. Эффективность ГРП.

В.1 Типовые задачи

Задача 1: Расчет абсолютного свободного дебита

Условие: При испытании скважины на одном из режимов получены следующие данные: пластовое давление 200 атм, забойное давление 180 атм, дебит газа $Q = 500$ тыс. м³/сут. Для упрощения используем линейный закон фильтрации.

Вопрос: Чему равен абсолютный свободный дебит скважины при снижении забойного давления до атмосферного (0 атм)?

Ответ: 5 млн м³/сут.

Задача 2: Определение забойного давления (статического)

Условие: Глубина скважины по вертикали — 2000 м. Устьевое статическое давление — 15,0 МПа. Средняя плотность столба газа в скважине с учетом сжимаемости — 120 кг/м³. (Ускорение свободного падения принять 10м/с²).

Вопрос: Определите примерное забойное давление.

Ответ: 17,4 МПа.

Задача 3: Проверка условия выноса жидкости

Условие: Для того чтобы пластовая вода не скапливалась на забое, минимально необходимая скорость газа в НКТ должна составлять 4 м/с. Текущая скорость газа при текущем дебите составляет 3,5 м/с.

Вопрос: Будет ли происходить самодавливание (залив) скважины при таком режиме?

Ответ: Да (будет). Так как фактическая скорость (3,5 м/с) меньше критической (4 м/с), капли воды не будут выноситься потоком на поверхность и начнут оседать на забой.

Задача 4: Температурный эффект (Джоуля-Томсона)

Условие: Газ проходит через штуцер, при этом давление падает с 150 атм до 100 атм. Коэффициент Джоуля-Томсона для данного газа составляет 0,25 °С/атм.

Вопрос: На сколько градусов снизится температура газа после прохождения штуцера?

Ответ: на 12,5 °С.

Задача 5: Дебит через штуцер

Условие: Имеется две одинаковые скважины. На первой установлен штуцер диаметром 10 мм, на второй — 20 мм. Считаем, что дебит прямо пропорционален площади сечения отверстия штуцера.

Вопрос: Во сколько раз дебит второй скважины больше первой?

Ответ: в 4 раза.

Блок D

Экзаменационные вопросы

1. Основные системы сбора скважинной продукции (индивидуальная, групповая, централизованная): преимущества и недостатки.
2. Конструкция и назначение газосборных шлейфов и коллекторов.
3. Классификация и устройство газосборных пунктов (ГСП).
4. Оборудование устья газовой скважины: трубная головка и фонтанная елка.
5. Назначение и типы запорно-регулирующей арматуры на газопроводах.
6. Гидравлический расчет газопроводов: факторы, влияющие на потери давления.
7. Способы удаления жидкости и механических примесей из газосборных сетей (очистные поршни).
8. Режимы работы газовых скважин (постоянного дебита, постоянного забойного давления и др.).
9. Понятие об абсолютном свободном дебите скважины и методика его определения.
10. Исследование газовых скважин на стационарных режимах (метод обратных ходов).
11. Технология освоения и пуска газовых скважин в работу.
12. Конструкция забоев газовых скважин в зависимости от геологических условий.
13. Применение насосно-компрессорных труб (НКТ): выбор диаметра и глубины спуска.
14. Особенности эксплуатации скважин с низким пластовым давлением.
15. Термодинамические условия образования гидратов природного газа.
16. Методы предупреждения гидратообразования (ингибиторы, подогрев, снижение давления).
17. Технология закачки метанола в скважины и трубопроводы: расчет дозировки.
18. Самодавливание (обводнение) газовых скважин: причины и признаки.
19. Способы удаления жидкости с забоя (вспенивающие агенты, плунжерный лифт).
20. Коррозия оборудования: виды (углекислотная, сероводородная) и методы защиты.
21. Проблема выноса песка: установка фильтров и ограничение дебита.
22. Физико-химические свойства природного газа и газового конденсата.
23. Принципы работы нефтегазовых сепараторов (гравитационные, центробежные, сетчатые).
24. Технологические схемы установок комплексной подготовки газа (УКПГ).
25. Методы замера дебита газа: диафрагменные измерители и современные расходомеры.
26. Очистка газа от механических примесей на промысле.
27. Требования промышленной безопасности при эксплуатации газовых сетей высокого давления.
28. Мероприятия по предотвращению открытых газовых фонтанов.
29. Экологические требования при утилизации пластовых вод и отработанных ингибиторов.
30. Порядок проведения огневых и газоопасных работ на объектах сбора.

Оценивание выполнения тестов

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота выполнения тестовых заданий; 2. Своевременность выполнения;	Выполнено 90 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос.
Хорошо	3. Правильность ответов на вопросы; 4. Самостоятельность тестирования; 5. и т.д.	Выполнено 70 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; однако были допущены неточности в определении понятий, терминов и др.
Удовлетворительно		Выполнено 50% заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан неполный ответ на поставленный вопрос, в ответе не присутствуют доказательные примеры, текст со стилистическими и орфографическими ошибками.
Неудовлетворительно		Выполнено менее 50 % заданий предложенного теста, на поставленные вопросы ответ отсутствует или неполный, допущены существенные ошибки в теоретическом материале (терминах, понятиях).

Оценивание ответа на экзамене

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота изложения теоретического материала; 2. Полнота и правильность решения практического задания; 3. Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий);	Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок.
Хорошо	4. Самостоятельность ответа; 5. Культура речи; 6. и т.д.	Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.
Удовлетворительно		Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить

<i>4-балльная шкала</i>	<i>Показатели</i>	<i>Критерии</i>
		<i>примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.</i>
<i>Неудовлетворительно</i>		<i>Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</i>