

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев М.И.Иванович

Должность: Ректор

Дата подписания: 31.07.2026 11:15:45

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbcd797fa86865a3825f9fa43046c

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Д.МИЛЛИОНЩИКОВА**

Кафедра «Бурение, разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
« 04 » 05 2026 г., протокол № 14
Заведующий кафедрой
А.Ш. Халадов
(подпись)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«Теоретические основы фазовых превращений»

Специальность

21.05.06 Нефтегазовые техника и технология

Специализация

«Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

Квалификация

Горный инженер

Год начала подготовки - 2026

Составитель _____ А.Ш. Халадов

Грозный – 2026

ПАСПОРТ
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«Теоретические основы фазовых превращений»
(наименование дисциплины)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Нефти и природные газы – многокомпонентные системы природных углеводородов	ОПК-1	Обсуждение сообщений
2.	Основы термодинамики многокомпонентных систем		Обсуждение сообщений
3.	Фазовые диаграммы пар-жидкость		Обсуждение сообщений
4.	Уравнения состояния систем природных углеводородов: теоретические основы, развитие, критический анализ.		Обсуждение сообщений
5.	Задачи, методы и алгоритмы расчета парожидкостного равновесия в многокомпонентных системах.		Обсуждение сообщений
6.	Математическое моделирование пластовых УВ смесей		Обсуждение сообщений
7.	Исследование природных газов. Физические основы и математическое моделирование		Обсуждение сообщений
8.	Исследование пластовых нефтей. Физические основы и математическое моделирование		Обсуждение сообщений
9	Влияние гравитационных и капиллярных сил на свойства природных углеводородных смесей: теория и эффекты		Обсуждение сообщений Блиц-опрос
10	Многокомпонентная фильтрация газоконденсатных систем в глубокопогруженных залежах		Обсуждение сообщений Блиц-опрос
11	Прогнозирование добычи конденсата и оценка конечного коэффициента его извлечения при наличии в пласте остаточной нефти		Обсуждение сообщений Блиц-опрос
12	Свойства природных углеводородных систем вблизи критической температуры и термогидродинамическое обоснование коэффициента извлечения УВ C ₅ + высшие		Обсуждение сообщений Блиц-опрос

ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	<i>Блиц-опрос</i>	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам / разделам дисциплины
2	<i>Обсуждение сообщение</i>	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по решению определенной учебно- практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
3	<i>Зачет</i>	Вид промежуточной аттестации предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения модуля дисциплины	Комплект вопросов к зачету и билетов

ВОПРОСЫ ДЛЯ БЛИЦ-ОПРОСА

1. Компоненты нефтей и природных газов.
2. О составе многокомпонентной системы.
3. Примеры составов пластовых нефтей и природных газов (ОПК-1).
4. Понятия и определения.
5. Понятие об Энтальпии.
6. Понятие о теплоемкости.
7. Условия равновесия для различных случаев сопряжения термодинамической системы с окружающей средой.
8. Идеальный газ и его свойства.
9. Летучесть и коэффициент летучести.
10. Идеальный раствор.
11. Введение. Чистые вещества.
12. Двухкомпонентные системы.
13. Трехкомпонентные системы.
14. Трехфазное равновесие в двух – и трехкомпонентных системах. Классификация фазовых диаграмм и залежей по фазовому состоянию
15. Z- Фактор (коэффициент сжимаемости).
16. Объемный коэффициент газа. Коэффициент конденсация.
17. Давление насыщения нефти газом и PV-зависимости.
18. Изотермический коэффициент сжимаемости (объемная упругость).
19. Температурный коэффициент объемного расширения.
20. Объемный коэффициент и газосодержание.
21. Понятие стандартной сепарации и дифференциального разгазирования.
22. Сводная информация о видах исследования пластовых нефтей и газов и перечень получаемых сведений (ОПК-4).
23. Физические основы и метод оценки минимального давления смешивающегося вытеснения нефти газовыми агентами.

24. Тройная точка в фазовых превращениях
25. Причины проявления ретроградных явлений (сложный состав природного газа)
26. $T_{кр}$ – при $T > T_{кр}$ нет сжижения газа при любом давлении?
27. $P_{кр}$ - это давление для сжижения газа при $T_{кр}$?
28. Приведенные « $P_{пр}$ » и « $T_{пр}$ » равны соответственно $P_{пр} = P_{газа}/P_{кр}$; $T_{пр} = T_{газа}/T_{кр}$?
29. Состав газов (CH_4 и т.д.) и их основные параметры – плотность, вязкость (), теплоемкость, энтропия ($s = \Delta s/m$; $s = \Delta Q/T$ где m -масса, T -абсолютная теплоемкость, ΔQ – изменение количество теплоты), энтальпия (количество теплоты для изменения его температуры $H = U + PV$, где U – внутренняя энергия на ед. массы вещества; V – удельный объем, P - давление)
30. Токсичность и взрывоопасность газов
31. Основные законы газового состояния
32. Закон Бойля-Мариотта и его сущность $PV = \text{const}$ при $T = \text{const}$
33. Закон гей-Люссака. $V = V_0 (1 + 0,003661t)$. $V_0/T_0 = V/T$
34. Закон Шарля. $P_0/T_0 = P/T$
35. Обобщенный закон Менделеева-Клайперона $PV = RT$
36. Уравнение состояния реальных газов. $PV = ZRT$
37. Фазовые состояния и условия равновесия 2-х фазных систем.
38. Аналитический обзор видов углеводородных скоплений, в том числе залежи нефти, газа, газоконденсата
39. Поведение углеводородных систем с увеличением глубины залегания продуктивных горизонтов и пластовой температуры (ОПК-4)
40. Виды ловушек и типы газоконденсатных месторождений (с нефтяной оторочкой и без нее)
41. Фазовое состояние углеводородных систем в зависимости от « P » и « T » ($P_{пл} > < P_{нас}$). Влияние глубины.
42. Основные осложнения при эксплуатации газоконденсатных скважин в результате фазовых превращений углеводородов.
43. Выпадение жидкости (конденсация) в результате дросселирования газа в ПЗП (резкое падения T)
44. Самоглушение скважин за счет выпадения жидкости
45. Способы освоения скважин, прекративших фонтанирование в результате скопления на забое конденсата
46. Освоение с использованием кольтюбинга и его сущность. Продувка скважин, кислотная обработка
47. Установление оптимального режима эксплуатации скважин для исключения осложнений
48. Сущность ретроградных явлений. Прямые и обратные процессы.
49. Критическая температура
50. Критическое давление
51. Расшифровка кривой ретроградных явлений _____

Критерии оценки (в рамках текущей аттестации)

Регламентом БРС ГГНТУ предусмотрено 15 баллов за текущую аттестацию. Критерии оценки разработаны, исходя из разделения баллов: 10 баллов за освоение теоретических вопросов дисциплины, 5 баллов – за выполнение практических заданий.

Критерии оценки ответов на теоретические вопросы:

- 0 баллов *выставляется студенту, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.*

- 1-2 баллов *выставляется студенту, если дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.*

- 3-4 баллов *выставляется студенту, если дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.*

- 5-6 баллов *выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.*

- 7-8 баллов *выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя*

- 9 баллов *выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.*

- 10 баллов *выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.*

Баллы за тему выводятся как средний балл по заданным студенту вопросам, не считая количество «наводящих» и уточняющих вопросов.

Баллы за текущую аттестацию выводятся как средний балл по всем темам.

Для практических занятий

Нефти и природные газы – многокомпонентные системы природных углеводородов	Решение типовых задач
Основы термодинамики многокомпонентных систем	Решение типовых задач по теме
Фазовые диаграммы пар-жидкость	Рассмотрение диаграмм и получение данных
Уравнения состояния систем природных углеводородов: теоретические основы, развитие, критический анализ.	Решение типовых задач по теме
Задачи, методы и алгоритмы расчета парожидкостного равновесия в многокомпонентных системах.	Решение типовых задач по теме
Математическое моделирование пластовых УВ смесей	Решение типовых задач по теме
Исследование природных газов. Физические основы и математическое моделирование	Решение типовых задач по теме
Исследование пластовых нефтей. Физические основы и математическое моделирование	Решение типовых задач по теме
Влияние гравитационных и капиллярных сил на свойства природных углеводородных смесей: теория и эффекты	Решение типовых задач по теме
Многокомпонентная фильтрация газоконденсатных систем в глубоководных залежах	Решение типовых задач по теме
Прогнозирование добычи конденсата и оценка конечного коэффициента его извлечения при наличии в пласте остаточной нефти	Решение типовых задач по теме
Свойства природных углеводородных систем вблизи критической температуры и термогидродинамическое обоснование коэффициента извлечения УВ C_5 + высшие	Решение типовых задач по теме

Образец практического занятия

Задача: Установление оптимального технологического режима работы глубиннонасосной скважины.

Дано: Глубина скважины $H=2400$ м. Глубина установки глубинного насоса $L=1800$ м. Расстояние от устья скважины до динамического уровня $h^d=1700$ м. Суточный дебит по данным исследования скважины $Q_{\text{опт}}=25$ м³/сутки. Вес единицы объема жидкости $\gamma_n = 860$ кГ/м³. Газовый фактор $G_o=20$ м³/м³.

Критерии оценки (в рамках текущей аттестации)

Регламентом БРС ГГНТУ предусмотрено 15 баллов за текущую аттестацию. Критерии оценки разработаны, исходя из разделения баллов: 10 баллов за освоение теоретических вопросов дисциплины, 5 баллов – за выполнение практических заданий.

Критерии оценки выполнения практических заданий:

- 0 баллов – задание не выполнено (не найдено правильное решение).
- 5баллов – задание выполнено (найденное правильное решение).

Баллы за контрольную работу выводятся как средний балл по всем заданиям контрольной работы.

Баллы за текущую аттестацию по практическим заданиям выводятся как средний балл по всем контрольным работам.

Темы докладов

1. Особенности эксплуатации обводняющихся газовых скважин
2. Принципиальные схемы и оборудования для одновременной эксплуатации
3. Химические методы воздействия
4. Ликвидация скважин
5. Аналитический обзор видов углеводородных скоплений, в том числе залежи нефти, газа, газоконденсата
6. Виды ловушек и типы газоконденсатных месторождений (с нефтяной оторочкой и без нее)
7. Химические методы воздействия
8. Ликвидация скважин
9. Аналитический обзор видов углеводородных скоплений, в том числе залежи нефти, газа, газоконденсата
10. Виды ловушек и типы газоконденсатных месторождений (с нефтяной оторочкой и без нее)
11. Сущность ретроградных явлений. Прямые и обратные процессы.
12. Объемный коэффициент и газосодержание
13. Тройная точка в фазовых превращениях
14. Причины проявления ретроградных явлений (сложный состав природного газа)
15. Аналитический обзор видов углеводородных скоплений, в том числе залежи нефти, газа, газоконденсата
16. Поведение углеводородных систем с увеличением глубины залегания продуктивных горизонтов и пластовой температуры
17. Виды ловушек и типы газоконденсатных месторождений (с нефтяной оторочкой и без нее)

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов

1. Ладенко А.А. Теоретические основы разработки нефтяных и газовых месторождений: учебное пособие / А. А. Ладенко, О. В. Савенок. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. — 244 с. — ISBN 978-5-9729-0445-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98472.html>.

2. Савинкова Л.Д., Основы подземной нефтегазогидромеханики [Электронный ресурс]: учебное пособие / Савинкова Л.Д. - Оренбург: ОГУ, 2017. - 176 с. - ISBN 978-5-7410-1687-9 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741016879.html>
 3. Петраков Д.Г. Разработка нефтяных и газовых месторождений [Электронный ресурс]: учебник/ Петраков Д.Г., Мардашов Д.В., Максютин А.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2016.— 526 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71703.html>.
 4. Ливинцев П.Н. Разработка нефтяных месторождений [Электронный ресурс]: учебное пособие. Курс лекций/ Ливинцев П.Н., Сизов В.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014.— 132 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63127.html>.
-

Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Цели и задачи дисциплины.
2. Компоненты нефтей и природных газов
3. О составе многокомпонентной системы
4. Примеры составов пластовых нефтей и природных газов
5. Понятия и определения
6. Понятие об Энтальпии
7. Понятие о теплоемкости
8. Условия равновесия для различных случаев сопряжения термодинамической системы с окружающей средой
9. Идеальный газ и его свойства
10. Летучесть и коэффициент летучести
11. Идеальный раствор
12. Аналитический обзор видов углеводородных скоплений, в том числе залежи нефти, газа, газоконденсата
13. Поведение углеводородных систем с увеличением глубины залегания продуктивных горизонтов и пластовой температуры
14. Виды ловушек и типы газоконденсатных месторождений (с нефтяной оторочкой и без нее)
15. Фазовое состояние углеводородных систем в зависимости от «Р» и «Т» ($P_{пл} > < P_{нас}$). Влияние глубины.
16. Основные осложнения при эксплуатации газоконденсатных скважин в результате фазовых превращений углеводородов.
17. Выпадение жидкости (конденсация) в результате дросселирования газа в ПЗП (резкое падения Т)
18. Самоглушение скважин за счет выпадения жидкости
19. Способы освоения скважин, прекративших фонтанирование в результате скопления на забое конденсата
20. Освоение с использованием кольтюбинга и его сущность. Продувка скважин, кислотная обработка
21. Установление оптимального режима эксплуатации скважин для исключения осложнений
22. Сущность ретроградных явлений. Прямые и обратные процессы.
23. Критическая температура
24. Критическое давление
25. Расшифровка кривой ретроградных явлений

АТТЕСТАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщикова

Институт нефти и газа

Группа " " Семестр " "

Дисциплина "Теоретические основы фазовых превращений"

Билет № 1

1. Компоненты нефтей и природных газов.
2. Примеры составов пластовых нефтей и природных газов (ОПК-1).
3. Аналитический обзор видов углеводородных скоплений, в том числе залежи нефти, газа, газоконденсата

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Классификация залежей по фазовому состоянию и свойствам пластовых флюидов
2. Понятие модели пластовой смеси
3. Объемный коэффициент газа
4. Давление насыщения нефти газом и PV -зависимости
5. Объемный коэффициент и газосодержание
6. Тройная точка в фазовых превращениях
7. Причины проявления ретроградных явлений (сложный состав природного газа)
8. $T_{кр}$ – при $T > T_{кр}$ нет сжижения газа при любом давлении?
9. $P_{кр}$ - это давление для сжижения газа при $T_{кр}$?
10. Приведенные « $P_{пр}$ » и « $T_{пр}$ » равны соответственно $P_{пр} = P_{газа}/P_{кр}$; $T_{пр} = T_{газа}/T_{кр}$?
11. Состав газов (CH_4 и т.д.) и их основные параметры – плотность, вязкость (), теплоемкость, энтропия ($s = \Delta s/m$; $s = \Delta Q/T$ где m -масса, T -абсолютная температура, ΔQ – изменение колич.теплоты), энтальпия (колич.теплоты для изменения его температуры $H = U + PV$, где U – внутрен.энергия на ед.массы вещества; V – удельный объем, P - давление)
12. Токсичность и взрывоопасность газов
13. Основные законы газового состояния
14. Закон Бойля-Мариотта и его сущность $PV = const$ при $T = const$
15. Закон Гей-Люссака. $V = V_0 (1 + 0,003661t)$. $V_0/T_0 = V/T$
16. Закон Шарля. $P_0/T_0 = P/T$
17. Обобщенный закон Менделеева-Клайперона $PV = RT$
18. Уравнение состояния реальных газов. $PV = ZRT$
19. Фазовые состояния и условия равновесия 2-х фазных систем.

АТТЕСТАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщикова

Институт нефти и газа

Группа " " Семестр " "

Дисциплина "Теоретические основы фазовых превращений"

Билет № 2

1. Выпадение жидкости (конденсация) в результате дросселирования газа в ПЗП (резкое падения T)
2. Закон Шарля. $P_0/T_0 = P/T$
3. Основные законы газового состояния

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

Вопросы к зачету

52. Компоненты нефтей и природных газов.
53. О составе многокомпонентной системы.
54. Примеры составов пластовых нефтей и природных газов .
55. Понятия и определения.
56. Понятие об Энтальпии.
57. Понятие о теплоемкости.
58. Условия равновесия для различных случаев сопряжения термодинамической системы с окружающей средой.
59. Идеальный газ и его свойства.
60. Летучесть и коэффициент летучести.
61. Идеальный раствор.
62. Введение. Чистые вещества.
63. Двухкомпонентные системы.
64. Трехкомпонентные системы.
65. Трехфазное равновесие в двух – и трехкомпонентных системах. Классификация фазовых диаграмм и залежей по фазовому состоянию
66. Z- Фактор (коэффициент сжимаемости).
67. Объемный коэффициент газа. Коэффициент конденсация.
68. Давление насыщения нефти газом и PV-зависимости.
69. Изотермический коэффициент сжимаемости (объемная упругость).
70. Температурный коэффициент объемного расширения.
71. Объемный коэффициент и газосодержание.
72. Понятие стандартной сепарации и дифференциального разгазирования.
73. Сводная информация о видах исследования пластовых нефтей и газов и перечень получаемых сведений (ОПК-4).
74. Физические основы и метод оценки минимального давления смешивающегося вытеснения нефти газовыми агентами.
75. Тройная точка в фазовых превращениях
76. Причины проявления ретроградных явлений (сложный состав природного газа)
77. $T_{кр}$ – при $T > T_{кр}$ нет сжижения газа при любом давлении?
78. $P_{кр}$ - это давление для сжижения газа при $T_{кр}$?
79. Приведенные « $P_{пр}$ » и « $T_{пр}$ » равны соответственно $P_{пр} = P_{газа}/P_{кр}$; $T_{пр} = T_{газа}/T_{кр}$?
80. Состав газов (CH_4 и т.д.) и их основные параметры – плотность, вязкость (), теплоемкость, энтропия ($s = \Delta s/m$; $s = \Delta Q/T$ где m -масса, T -абсолютная теплоемкость, ΔQ – изменение количество теплоты), энтальпия (количество теплоты для изменения его температуры $H = U + PV$, где U – внутренняя энергия на ед. массы вещества; V – удельный объем, P - давление)
81. Токсичность и взрывоопасность газов
82. Основные законы газового состояния
83. Закон Бойля-Мариотта и его сущность $PV = \text{const}$ при $T = \text{const}$
84. Закон Гей-Люссака. $V = V_0 (1 + 0,003661t)$. $V_0/T_0 = V/T$
85. Закон Шарля. $P_0/T_0 = P/T$
86. Обобщенный закон Менделеева-Клайперона $PV = RT$
87. Уравнение состояния реальных газов. $PV = ZRT$
88. Фазовые состояния и условия равновесия 2-х фазных систем.
89. Аналитический обзор видов углеводородных скоплений, в том числе залежи нефти, газа, газоконденсата
90. Поведение углеводородных систем с увеличением глубины залегания продуктивных горизонтов и пластовой температуры (ОПК-4)
91. Виды ловушек и типы газоконденсатных месторождений (с нефтяной оторочкой и без нее)

92. Фазовое состояние углеводородных систем в зависимости от «Р» и «Т» ($P_{пл} > < P_{нас}$). Влияние глубины.
93. Основные осложнения при эксплуатации газоконденсатных скважин в результате фазовых превращений углеводородов.
94. Выпадение жидкости (конденсация) в результате дросселирования газа в ПЗП (резкое падения Т)
95. Самоглушение скважин за счет выпадения жидкости
96. Способы освоения скважин, прекративших фонтанирование в результате скопления на забое конденсата
97. Освоение с использованием кольтюбинга и его сущность. Продувка скважин, кислотная обработка
98. Установление оптимального режима эксплуатации скважин для исключения осложнений
99. Сущность ретроградных явлений. Прямые и обратные процессы.
100. Критическая температура
101. Критическое давление
102. Расшифровка кривой ретроградных явлений

Образец билета для зачета

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

Дисциплина «Теоретические основы фазовых превращений»

Институт нефти и газа специализация «Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений» семестр _____

Билет 1

1. Объемный коэффициент газа. Коэффициент конденсация.
2. Фазовые состояния и условия равновесия 2-х фазных систем.
3. Критическая температура.

Утверждаю:

«__» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____

**Контрольно-измерительные материалы к дисциплине
«Теоретические основы фазовых превращений»**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

имени академика М.Д. Миллионщикова

Институт нефти и газа

Группа " " Семестр " "

Дисциплина "Теоретические основы фазовых превращений"

Билет № 1

1. Компоненты нефтей и природных газов.
2. Примеры составов пластовых нефтей и природных газов (ОПК-1).
3. Аналитический обзор видов углеводородных скоплений, в том числе залежи нефти, газа, газоконденсата

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

имени академика М.Д. Миллионщикова

Институт нефти и газа

Группа " " Семестр " "

Дисциплина "Теоретические основы фазовых превращений"

Билет № 2

1. Выпадение жидкости (конденсация) в результате дросселирования газа в ПЗП (резкое падения Т)
2. Закон Шарля. $P_0/T_0 = P/T$
3. Основные законы газового состояния

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

имени академика М.Д. Миллионщикова

Институт нефти и газа

Группа " " Семестр " "

Дисциплина "Теоретические основы фазовых превращений"

Билет № 3

1. Физические основы и метод оценки минимального давления смешивающегося вытеснения нефти газовыми агентами.
2. Уравнение состояния реальных газов. $PV = ZRT$
3. Токсичность и взрывоопасность газов

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

имени академика М.Д. Миллионщикова

Институт нефти и газа

Группа " " Семестр " "

Дисциплина "Теоретические основы фазовых превращений"

Билет № 4

1. Причины проявления ретроградных явлений (сложный состав природного газа)
2. Критическое давление
3. Фазовое состояние углеводородных систем в зависимости от «Р» и «Т» ($P_{пл} > < P_{нас}$). Влияние глубины.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

имени академика М.Д. Миллионщикова

Институт нефти и газа

Группа " " Семестр " "

Дисциплина "Теоретические основы фазовых превращений"

Билет № 5

1. Самоглушение скважин за счет выпадения жидкости
2. Способы освоения скважин, прекративших фонтанирование в результате скопления на забое конденсата
3. Сводная информация о видах исследования пластовых нефтей и газов и перечень получаемых сведений (ОПК-4).

Подпись преподавателя _____ **Подпись заведующего кафедрой** _____

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

имени академика М.Д. Миллионщикова

Институт нефти и газа

Группа " " Семестр " "

Дисциплина "Теоретические основы фазовых превращений"

Билет № 6

1. Критическое давление
2. Объемный коэффициент и газосодержание.
3. Расшифровка кривой ретроградных явлений

Подпись преподавателя _____ **Подпись заведующего кафедрой** _____

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

имени академика М.Д. Миллионщикова

Институт нефти и газа

Группа " " Семестр " "

Дисциплина "Теоретические основы фазовых превращений"

Билет № 7

1. Обобщенный закон Менделеева-Клайперона $PV=RT$
2. Сводная информация о видах исследования пластовых нефтей и газов и перечень получаемых сведений (ОПК-4).
3. Объемный коэффициент и газосодержание.

Подпись преподавателя _____ **Подпись заведующего кафедрой** _____

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

имени академика М.Д. Миллионщикова

Институт нефти и газа

Группа " " Семестр " "

Дисциплина "Теоретические основы фазовых превращений"

Билет № 8

1. Изотермический коэффициент сжимаемости (объемная упругость).
2. Фазовое состояние углеводородных систем в зависимости от «Р» и «Т» ($P_{пл} > < P_{нас}$). Влияние глубины.
3. Способы освоения скважин, прекративших фонтанирование в результате скопления на забое конденсата

Подпись преподавателя _____ **Подпись заведующего кафедрой** _____

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

имени академика М.Д. Миллионщикова

Институт нефти и газа

Группа " " Семестр " "

Дисциплина "Теоретические основы фазовых превращений"

Билет № 9

1. Трехкомпонентные системы.
2. Двухкомпонентные системы.
3. О составе многокомпонентной системы.

Подпись преподавателя _____ **Подпись заведующего кафедрой** _____

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

имени академика М.Д. Миллионщикова

Институт нефти и газа

Группа " " Семестр " "

Дисциплина "Теоретические основы фазовых превращений"

Билет № 10

1. Объемный коэффициент и газосодержание.
2. Критическая температура
3. Закон Бойля-Мариотта и его сущность $PV = \text{const}$ при $T = \text{const}$

Подпись преподавателя _____ **Подпись заведующего кафедрой** _____

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

имени академика М.Д. Миллионщикова

Институт нефти и газа

Группа " " Семестр " "

Дисциплина "Теоретические основы фазовых превращений"

Билет № 11

1. Расшифровка кривой ретроградных явлений
2. Двухкомпонентные системы.
3. Виды ловушек и типы газоконденсатных месторождений (с нефтяной оторочкой и без нее)

Подпись преподавателя _____ **Подпись заведующего кафедрой** _____

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

имени академика М.Д. Миллионщикова

Институт нефти и газа

Группа " " Семестр " "

Дисциплина "Теоретические основы фазовых превращений"

Билет № 12

1. Основные законы газового состояния
2. Идеальный газ и его свойства.
3. Выпадение жидкости (конденсация) в результате дросселирования газа в ПЗП (резкое падения T)

Подпись преподавателя _____ **Подпись заведующего кафедрой** _____

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

имени академика М.Д. Миллионщикова

Институт нефти и газа

Группа " " Семестр " "

Дисциплина "Теоретические основы фазовых превращений"

Билет № 13

1. Способы освоения скважин, прекративших фонтанирование в результате скопления на забое конденсата
2. Физические основы и метод оценки минимального давления смешивающегося вытеснения нефти газовыми агентами.
3. Понятие стандартной сепарации и дифференциального разгазирования.

Подпись преподавателя _____ **Подпись заведующего кафедрой** _____

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

имени академика М.Д. Миллионщикова

Институт нефти и газа

Группа " " Семестр " "

Дисциплина "Теоретические основы фазовых превращений"

Билет № 14

1. Освоение с использованием кольтюбинга и его сущность. Продувка скважин, кислотная обработка
2. Виды ловушек и типы газоконденсатных месторождений (с нефтяной оторочкой и без нее)
3. Объемный коэффициент и газосодержание.

Подпись преподавателя _____ **Подпись заведующего кафедрой** _____

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

имени академика М.Д. Миллионщикова

Институт нефти и газа

Группа " " Семестр " "

Дисциплина "Теоретические основы фазовых превращений"

Билет № 15

1. Причины проявления ретроградных явлений (сложный состав природного газа)
2. О составе многокомпонентной системы.
3. Закон Бойля-Мариотта и его сущность $PV = \text{const}$ при $T = \text{const}$

Подпись преподавателя _____ **Подпись заведующего кафедрой** _____

Критерии оценки знаний при приеме зачета

- **не зачтено** выставляется аспиранту, если дан не полный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; аспирант не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины; отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения; речь не грамотная; дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа аспиранта не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины;

- **зачтено** выставляется аспиранту, если дан полный развернутый ответ на поставленный вопрос; показана совокупность осознанных знаний об объекте; доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий и явлений; знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей; Ответ изложен литературным языком в терминах науки; могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные аспирантом самостоятельно в процессе ответа.