

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра геологии и нефтегазового дела

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
«27» мая 2025 г., протокол № 9
Заведующий кафедрой
 / Денисова Я.В.

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Б1.В.ДВ.04.02 Поддержание пластового давления на месторождениях с
трудноизвлекаемыми запасами»**

Уровень высшего образования
МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки
21.04.01 «Нефтегазовое дело»
(код и наименование направления подготовки)

Профиль «Управление разработкой нефтегазовых месторождений»
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Магистр

Форма обучения
очная

Южно-Сахалинск, 2025

1. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1	Способен организовывать производственный процесс добычи углеводородного сырья, в т. ч. техническое обслуживание и ремонт, диагностическое обслуживание промышленного оборудования	ПК-1.1 использует методы обеспечения безопасной эксплуатации (в том числе экологической), хранения и обслуживания технологического и вспомогательного оборудования для их технического обслуживания и ремонта, созданию безопасных условий труда персонала ПК-1.2 Осуществляет организацию и контроль работы оборудования по добыче углеводородного сырья и анализирует динамику добычи углеводородного сырья ПК-1.3 Осуществляет оперативное управление добычей, организывает мониторинг и контроль эксплуатации месторождения и скважин

Примеры тестовых заданий

1. Какое из перечисленных утверждений наиболее точно определяет цель поддержания пластового давления (ППД) на месторождениях с ТРИЗ?

1. Полная замена первичных методов добычи.
2. Максимальное увеличение дебита скважин без учета экономики.
3. Компенсация отбираемых флюидов для увеличения конечного коэффициента извлечения нефти (КИН).
4. Охлаждение пласта для снижения вязкости нефти.

Ответ: 3.

2. Для низкопроницаемых коллекторов (менее 1 мД), характерных для ТРИЗ, основным лимитирующим фактором при ППД является:

1. Прочность породы-коллектора.
2. Скорость фильтрации флюида и создание необходимого градиента давления.
3. Высокая температура пласта.
4. Отсутствие природного пластового давления.

Ответ: 2

3. При закачке в низкопроницаемые карбонатные коллекторы с трещиноватой породой наибольший риск образования застойных зон и раннего прорыва возникает при использовании:

1. Воды с высокой соленостью.
2. Углекислого газа (CO₂).
3. Водогазовой смеси (ВГС).
4. Полимерных растворов.

Ответ: 4

4. Технология «гидроразрыв пласта с проппантом» (ГРП) в системе ППД на месторождениях с ТРИЗ используется в первую очередь для:

1. Увеличения приемистости нагнетательных скважин.
2. Создания искусственных каналов для закачки газа.
3. Увеличения площади дренирования и подключения к фильтрации низкопроницаемых зон.
4. Изоляции обводненных интервалов.

Ответ: 3

5. Какой метод мониторинга является наиболее информативным для оценки эффективности вытеснения и предотвращения раннего прорыва рабочего агента в добывающие скважины при ППД в неоднородных пластах?

1. Замер устьевоего давления.
2. Гидродинамические исследования скважин (ГДИС).
3. Сейсмический мониторинг (4D сейсмика).
4. Анализ химического состава пластовой жидкости.

Ответ: 3

6. На месторождениях сверхвязкой нефти или в сланцах закачка холодной воды может привести к:

1. Значительному увеличению проницаемости.
2. Термическому растрескиванию породы.
3. Снижению эффективных напряжений и риску активации естественных трещин (микросейсмичность).
4. Полному растворению породы.

Ответ: 3

7. Основная проблема при использовании заводненности на месторождениях с ТРИЗ, связанная с физикой вытеснения, – это:

1. Высокая стоимость воды.
2. Нефтеотдача ограничена капиллярными силами и соотношением вязкостей (образование "языков" и "пропитывание").
3. Невозможность использования в карбонатных коллекторах.
4. Быстрая коррозия оборудования.

Ответ: 2

8. Какое ключевое физико-химическое явление лежит в основе увеличения нефтеотдачи при закачке углекислого газа (CO_2) в пласт с высоковязкой нефтью?

1. Горение части нефти.
2. Смешивание с нефтью и ее разуплотнение, снижение вязкости и набухание.
3. Охлаждение пласта.
4. Образование полимерной пленки на стенках пор.

Ответ: 2

9. Технология «парогравитационного дренирования» (SAGD) применяется для разработки залежей:

1. Высокопродуктивных легких нефтей.
2. Низкопроницаемых карбонатных коллекторов.
3. Газовых месторождений.
4. Месторождений сверхвязкой нефти и битумов.

Ответ: 4

10. Почему стандартные подходы к ППД часто экономически неэффективны для месторождений с ТРИЗ без применения государственных стимулов?

1. Отсутствие необходимого оборудования.
2. Крайне высокие капитальные и операционные затраты на создание и поддержание системы ППД при медленной и низкой отдаче.
3. Невозможность геологического моделирования таких объектов.
4. Все добывающие скважины фонтанируют.

Ответ: 2

11. Какова последовательность организации системы ППД на новом месторождении ТРИЗ. Расположите этапы в правильной логической последовательности.

Этапы:

- А. Бурение нагнетательных скважин
- Б. Построение геолого-гидродинамической модели пласта
- В. Анализ лабораторных исследований керна и пластовых флюидов
- Г. Проектирование системы ППД и выбор рабочего агента
- Д. Мониторинг эффективности и корректировка режимов работы

Правильная последовательность: В → Б → Г → А → Д

12. Расположите этапы в правильной логической последовательности при выборе рабочего агента для ППД в низкопроницаемой коллекторе

Этапы:

- А. Проведение пилотного проекта на части месторождения
- Б. Оценка экономической эффективности различных агентов
- В. Скрининг потенциальных агентов (вода, газ, ХПАВ, полимеры)
- Г. Лабораторные исследования на совместимость агента с пластом
- Д. Принятие решения о полномасштабном внедрении

Правильная последовательность: В → Г → Б → А → Д

13. Расположите этапы в правильной логической последовательности процесса обработки призабойной зоны пласта (ПЗП) для увеличения приемистости

Этапы:

- А. Закачка кислотного состава в пласт
- Б. Диагностика причин низкой приемистости (ГЭС, керн, шлам)
- В. Оценка результата по данным гидродинамических исследований
- Г. Подбор химического состава для обработки
- Д. Остановка скважины и подготовка к проведению работ

Правильная последовательность: Б → Г → Д → А → В

14. Расположите этапы в правильной логической последовательности действий при ограничении подвижности воды в трещиноватом коллекторе

Этапы:

- А. Приготовление раствора с регулирующим агентом (гель, ПСС)
- Б. Гидродинамическое моделирование процесса изоляции
- В. Закачка раствора в нагнетательную скважину
- Г. Идентификация высокопроницаемых каналов по данным профилометрии
- Д. Остановка скважины и установка пакера для избирательной закачки

Правильная последовательность: Г → Б → А → Д → В

15. Расположите этапы внедрения технологии полимерного заводнения в правильной логической последовательности.

Этапы:

- А. Закачка полимерного раствора в пласт
- Б. Оценка увеличения коэффициента охвата и нефтеотдачи
- В. Подбор типа и концентрации полимера на основе лабораторных тестов
- Г. Модификация наземного оборудования для работы с вязким раствором
- Д. Мониторинг давления и приемистости нагнетательных скважин

Правильная последовательность: В → Г → А → Д → Б

16. Расположите этапы процесса управления процессом ППД на основе данных мониторинга в правильной логической последовательности

Этапы:

- А. Сбор и обработка данных (давление, дебиты, химический анализ)
- Б. Корректировка режимов закачки по отдельным скважинам
- В. Прогнозирование пластового давления и фронта вытеснения
- Г. Анализ текущей эффективности вытеснения
- Д. Актуализация геолого-гидродинамической модели

Правильная последовательность: А -> Г -> Д -> В -> Б

17. Расположите этапы подготовки и использованию попутно добываемой воды для ППД в правильной логической последовательности

Этапы:

- А. Закачка подготовленной воды в пласт
- Б. Сбор и транспортировка воды с добывающих скважин
- В. Химический анализ воды на совместимость с пластом
- Г. Очистка воды от механических примесей и нефти
- Д. Обработка воды ингибиторами коррозии и солеотложения

Правильная последовательность: Б → В → Г → Д → А

18. Расположите этапы оценки рисков при реализации проекта ППД на месторождении ТРИЗ в правильной логической последовательности

Этапы:

- А. Разработка мер по mitigation (снижению) рисков
- Б. Идентификация потенциальных рисков (технических, экономических, экологических)
- В. Ранжирование рисков по вероятности и воздействию
- Г. Постоянный мониторинг рисков в ходе проекта
- Д. Включение мер в проектную документацию и бюджет

Правильная последовательность: Б -> В -> А -> Д -> Г

19. Расположите этапы действий при резком падении приемистости нагнетательной скважины в правильной логической последовательности

Этапы:

- А. Гидродинамические исследования для определения параметров ПЗП
- Б. Планирование и проведение ремонтно-изоляционных работ (РИР) или обработки ПЗП
- В. Анализ данных о качестве закачиваемой воды
- Г. Сравнение текущих показателей с предыдущими периодами
- Д. Остановка скважины для диагностики (профилеметрия, ПВД)

Правильная последовательность: Г -> В -> Д -> А -> Б

20. Расположите этапы общей стратегии разработки месторождения ТРИЗ с применением ППД в правильной логической последовательности

Этапы:

- А. Реализация системы ППД для поддержания давления и вытеснения нефти
- Б. Детальное изучение геологического строения и фильтрационно-емкостных свойств (ГИС, керн)
- В. Оценка первоначальных запасов и потенциала нефтеотдачи
- Г. Бурение добывающих скважин и получение первичной добычи
- Д. Внедрение методов увеличения нефтеотдачи (МУН) на поздней стадии

Правильная последовательность: Б → В → Г → А → Д

21. Установите соответствие между типом коллектора ТРИЗ и основной проблемой, которую необходимо учитывать при проектировании ППД.

Тип коллектора	Основная проблема для ППД
1. Низкопроницаемый терригенный	А. Высокая чувствительность к промывочным жидкостям, риск кольматации
2. Карбонатный с трещиноватостью	Б. Быстрое прорывание агента по системе трещин, неравномерное вытеснение
3. Высокоглинистый	В. Очень высокое давление нагнетания, необходимость создания трещин
4. Плотные сланцевые	Г. Необходимость использования специфических реагентов для растворения солей

Ответ: 1-В, 2-Б, 3-А, 4- Г

22. Установите соответствие между методом ППД и его основной целью применения на месторождениях с ТРИЗ.

Метод ППД	Основная цель для ТРИЗ
1. Закачка газа (ВГВ, CO ₂)	А. Снижение вязкости нефти и ее подвижности
2. Термические методы (ПВ, ВП)	Б. Увеличение охвата воздействием за счет создания системы микротрещин
3. Закачка полимерных растворов	В. Создание давления выше давления начала раскрытия трещин (ГРП)
4. ГРП на нагнетательных скважинах	Г. Увеличение вязкости вытесняющего агента для улучшения охвата

Ответ: 1-В, 2-А, 3-Г, 4-Б

23. Установите соответствие между типом оборудования и его основной функцией в системе ППД для ТРИЗ.

Оборудование	Функция
1. Насосы высокого давления (плунжерные)	А. Подготовка воды до требуемого качества (обессоливание, дегазация)

Оборудование	Функция
2. Кустовые насосные станции (КНС)	Б. Тонкая фильтрация закачиваемой воды для защиты пласта
3. Установки подготовки воды	В. Создание и поддержание рабочего давления до 35 МПа и выше
4. Фильтры патронные и сетчатые	Г. Централизованная закачка рабочего агента в группу скважин

Ответ: 1-В, 2-Г, 3-А, 4-Б

24. Установите соответствие между химическим реагентом и целью его добавления в закачиваемый агент.

Реагент	Цель применения
1. Полиакриламид	А. Предотвращение осаждения неорганических солей (сульфатов, карбонатов)
2. ПАВ (Поверхностно-активные вещества)	Б. Снижение фильтрации в высокопроницаемые зоны (изоляционные работы)
3. Солевые ингибиторы	В. Увеличение вязкости вытесняющего агента
4. Гелеобразующие системы	Г. Снижение межфазного натяжения на границе «нефть-вода»

Ответ: 1-В, 2-Г, 3-А, 4-Б

25. Установите соответствие между технологической проблемой при ППД на ТРИЗ и методом ее решения.

Проблема	Метод решения
1. Низкая приемистость нагнетательных скважин	А. ГРП на нагнетательных скважинах
2. Ранний прорыв агента по трещинам	Б. Циклическое нагнетание (импульсное воздействие)
3. Несовместимость пластовых и закачиваемых вод	В. Использование солевых ингибиторов и стабилизаторов
4. Обратное загрязнение призабойной зоны	Г. Регулярные операции по кислотной обработке ПЗП

Ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

26. Установите соответствие между видом заводнения и его описанием, применимым к ТРИЗ.

Вид заводнения	Описание
1. Внутриконтурное	А. Закачка в периферийную часть залежи для создания "подпорного" давления
2. Барьерное	Б. Создание рядов нагнетательных скважин, чередующихся с добывающими
3. Осевое	В. Закачка непосредственно в нефтеносную часть пласта для точечного воздействия
4. Площадное	Г. Система с регулярным расположением нагнетательных и добывающих скважин

Ответ: 1-В, 2-А, 3-Б, 4-Г

27. Установите соответствие между методом мониторинга и параметром, который он позволяет оценить.

Метод мониторинга	Оцениваемый параметр
1. ГИС (Геофизические исследования скважин)	А. Фронт вытеснения, насыщенность
2. ГДИ (Гидродинамические исследования)	Б. Форма и распространение трещины ГРП
3. Сейсмический мониторинг (4D)	В. Приемистость, продуктивность, пластовое давление
4. Микросейсмический мониторинг	Г. Изменения в пласте на площади (перераспределение флюидов)

Ответ: 1-А, 2-В, 3-Г, 4-Б

28. Установите соответствие между типом используемой воды и связанным с ней требованием или проблемой.

Тип воды	Требование / Проблема
1. Пластовая вода	А. Риск бактериологического загрязнения и коррозии
2. Поверхностная вода (речная)	Б. Высокий риск образования нерастворимых осадков (сульфата кальция и др.)
3. Морская вода	В. Необходимость очистки от механических примесей и кислорода
4. Артезианская вода	Г. Наименьший риск несовместимости, но ограниченные объемы

Ответ: 1-Б, 2-А, 3-Б, 4-Г

29. Установите соответствие между комбинированной технологией и ее принципом действия.

Технология	Принцип действия
1. ВГВ + ПАВ (щелочь)	А. Создание трещины и последующее заполнение ее проппантом с высокой проводимостью
2. ГРП + Закачка газа	Б. Снижение вязкости нефти и межфазного натяжения одновременно
3. Термогазохимическое воздействие	В. Создание системы трещин для увеличения охвата с последующей закачкой агента
4. ГРП с целью создания дренажной системы	Г. Нагрев пласта за счет экзотермических химических реакций и воздействие продуктами реакции

Ответ: 1-Б, 2-В, 3-Г, 4-А

30. Установите соответствие между аспектом ППД на ТРИЗ и его следствием.

Аспект	Следствие
1. Высокие капитальные затраты (CAPEX)	А. Необходимость тщательного обоснования проекта и поиска путей оптимизации
2. Высокие операционные затраты (OPEX) на поддержание давления	Б. Требуется развитая инфраструктура и логистика для реагентов/агентов
3. Использование химических реагентов	В. Повышенное внимание к утилизации попутной воды и мониторингу экосистемы
4. Закачка больших объемов агентов	Г. Высокая себестоимость добычи, чувствительность к цене на нефть

Ответ: 1-А, 2-Г, 3-В, 4-Б

31. Чем характеризуется эффект от применения системы ППД с ТРИЗ:

- а) эффект значительно растянут во времени;
- б) эффект проявляется позже;
- в) без существенного прироста объема вытесняемой нефти;
- г) все перечисленные варианты верны.

Ответ: г

32. Какие из перечисленных показателей относятся к категории ТРИЗ:

- а) выработанные (истощенные) залежи;
- б) запасы высоковязких нефтей;
- в) низкопроницаемые коллекторы;
- г) пласты с аномально высокими давлениями и температурами;
- д) подгазовые зоны и нефтяные оторочки;
- е) сланцевые коллекторы;

ж) трещиноватые коллекторы;

Ответ: а, б, в, д, е

33. Потенциал скважины при снижении забойного давления:

- а) незначительно уменьшается;
- б) уменьшается;
- в) увеличивается;
- г) не изменяется;

Ответ: г

34. Какое назначение нагнетательных скважин и системы ППД:

- а) для закачки вытесняющего агента;
- б) для поддержания пластового давления близким к первоначальному;
- в) для закачки вытесняющего агента и поддержания пластового давления близким к первоначальному;

Ответ: б

35. Определите какой основной недостаток у воды, как у вытесняющего агента:

- а) на границе нефть - вода образует эмульсии;
- б) в связи с неоднородностью пластов неравномерное вытеснение нефти;
- в) при высоких скоростях фильтрации разрушает нефтенасыщенный пласт;
- г) все перечисленное;

Ответ: г

36. Для поддержания пластового давления применяют:

- а) закачку в пласт воды и газа;
- б) микробиологическое воздействие на нефтяной пласт;
- в) применение газлифтного способа добычи;

Ответ: а

37. Чем обусловлено разрушение скелета породы и вынос частиц породы на забой:

- а) превышением градиентов давления в призабойной зоне над допустимыми значениями;
- б) способом эксплуатации газовых скважин;
- в) глубиной залегания продуктивного пласта.

Ответ: а