

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.О.12 Проектирование разработки нефтяных месторождений.
Трудноизвлекаемые запасы»**

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
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач; УК-2.2 проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений; УК-2.3 публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта

Примеры тестовых заданий

1. Установите последовательность составления технологической проектной документации при проектировании системы разработки

- а) Проект пробной эксплуатации.
- б) Технологическая схема разработки.
- в) Уточненный проект разработки.
- г) Технологическая схема опытно-промышленной разработки.
- д) Проект разработки.

Ответ: агбдв

2. Под разработкой нефтяных и газовых месторождений понимается:

- а) Управление процессом фильтрации газа в пласте с целью его добычи.
- б) Управление процессом движения нефти и газа в пласте к скважинам с целью их добычи.
- в) Управление процесса образования гидратов в пласте.
- г) Управление процессом фильтрации воды в пласте.

Ответ: б

3. Каким документом определяется порядок организации и производства работ на одном объекте несколькими подразделениями одной организации, эксплуатирующей опасный производственный объект?

- а) Регламентом об организации безопасного производства работ, утвержденным руководителем этой организации.
- б) Положением о производственном контроле организации.
- в) Нарядом-допуском, оформленным техническим директором (ответственным лицом) организации.
- г) Производственным заданием, выданным руководителем организации или лицом, его заменяющим.

Ответ: а

4. Показателями разработки месторождений являются:

- а) Число разведочных скважин, среднесуточный дебит нефти и газа, забойное давление.
- б) Эксплуатационный фонд скважин, годовая добыча нефти, обводненность продукции скважин.
- в) Число нагнетательных скважин, среднесуточный дебит нефти и газа, забойное давление.
- г) Число добывающих и нагнетательных скважин, годовая добыча нефти и жидкости, % обводненность продукции скважин.

Ответ: б

5. Основными параметрами гидродинамических исследований скважин является:

- а) Статический и динамический уровни жидкости, Рзаб., Рпл.
- б) Перемещение ВНК и ГНК.
- в) Техническое состояние скважины.
- г) Оценка фильтрационно-емкостных свойств.

Ответ: г

6. Критерии оптимизации работы скважины это

- а) Высокий КПД установки, минимальные затраты на ремонт.
- б) Прирост добычи нефти и высокий МРП работы скважины.
- в) Минимальные затраты на ремонт, минимальные эксплуатационные расходы.
- г) Высокий дебит скважины и высокий КПД установки.

Ответ: в

7. Установите соответствие между типом трудноизвлекаемых запасов и его краткой характеристикой:

Группа ТРИЗ	Характеристика
1. Запасы в низкопроницаемых коллекторах	А. Характеризуются сложной пространственной структурой, прерывистостью, наличием непроницаемых барьеров.
2. Запасы в карбонатных коллекторах	Б. Содержат нефть с высокой вязкостью ($> 30 \text{ мПа} \cdot \text{с}$) или находятся в условиях, где нефть не обладает подвижностью.
3. Запасы в неоднородных терригенных коллекторах	В. Основная проблема — низкая продуктивность скважин из-за проницаемости менее 0.05 мкм^2 .
4. Запасы высоковязких нефтей и природных битумов	Г. Связаны с коллекторами, имеющими сложную систему трещиноватости и пор, низкую проницаемость матрицы.

Ответ: 1 – В, 2 – Г, 3 – А, 4 - Б

8. Установите соответствие между методом воздействия на пласт и типом ТРИЗ, для которого он применяется наиболее часто

Метод воздействия	Тип ТРИЗ
1. Горизонтальное бурение и многостадийный гидроразрыв пласта (МГРП)	А. Залежи с газовой шапкой или подошвенной водой
2. Термические методы (SAGD, внутрипластовое горение)	Б. Низкопроницаемые коллекторы
3. Газовые методы (закачка газа, WAG)	В. Высоковязкие нефти и природные битумы
4. Сложные системы размещения скважин (горизонтальные, многозабойные)	Г. Сильно неоднородные и прерывистые коллекторы

Ответ: 1 – Б, 2 – В, 3 – А, 4 - Г

9. Установите соответствие между причиной и относящимся к ней типом ТРИЗ.

Причина	Тип ТРИЗ
1. Высокие капиллярные силы, удерживающие нефть в малых порах	А. Остаточные запасы после традиционных методов
2. Отсутствие подвижности нефти в пластовых условиях	Б. Запасы в низкопроницаемых коллекторах
3. Сложность прогнозирования фильтрационных потоков	В. Запасы высоковязких нефтей
4. Быстрое обводнение продукции из-за конусообразования	Г. Запасы в неоднородных коллекторах
	Д. Запасы с активной водонапорной системой

Ответ: 1 – Б, 2 – В, 3 – Г, 4 - Д

10. Расположите следующие этапы в правильной логической последовательности при проектировании разработки месторождения с ТРИЗ.

1. Оценка технологической и экономической эффективности выбранных методов увеличения нефтеотдачи (МУН).
2. Детальное изучение коллекторских свойств пласта (проницаемость, пористость, насыщенность).
3. Выделение объектов разработки и обоснование системы размещения скважин.
4. Проведение лабораторных исследований керна и пластовых флюидов.
5. Выбор и обоснование целевых технологий для воздействия на пласт (например, ГРП, заводнение с применением ПАВ, термические методы).

Ответ: 2 → 4 → 3 → 5 → 1

11. Для месторождения с трудноизвлекаемыми запасами в низкопроницаемых терригенных коллекторах расположите технологии в типичной последовательности их внедрения (от простого к сложному, от базового к целевому).

1. Массовое многократное гидравлическое разрыва пласта (ГРП) на горизонтальных скважинах.
2. Стандартное заводнение для поддержания пластового давления.
3. Заводнение с применением полимеров для увеличения охвата.
4. Бурение одиночных вертикальных скважин с точечным ГРП.
5. ГРП с использованием пропантов с повышенной проводимостью.

Ответ: 4 → 1 → 2 → 5 → 3

12. Расположите в правильном порядке этапы обоснования системы разработки для карбонатного коллектора с низкой проницаемостью и естественной трещиноватостью.

1. Сейсмическое моделирование для прогнозирования зон развития трещиноватости.
2. Выбор химического состава кислоты для соляно-кислотной обработки или кислотного ГРП.
3. Адаптивное геолого-гидродинамическое моделирование с учетом данных бурения первых скважин.
4. Проектирование траекторий горизонтальных скважин для максимального пересечения трещин.
5. Оценка рисков раннего обводнения и методов их сдерживания.

Ответ: 1 → 4 → 3 → 5 → 2

13. При проектировании разработки месторождения с высоковязкой нефтью расположите этапы в хронологической последовательности.

1. Пилотный проект по термическому воздействию (например, SAGD - парогравитационный дренаж) на ограниченной площади.
2. Оценка экономики проекта с учетом высоких капитальных и операционных затрат.
3. Создание и калибровка термогидродинамической модели пласта.
4. Проведение цикла лабораторных исследований по определению реологических свойств нефти и ее реакции на нагрев.
5. Полномасштабное развертывание технологии и мониторинг эффективности

Ответ: 4 → 3 → 1 → 5 → 2

14. Расположите следующие комплексные мероприятия в логической последовательности при создании проекта разработки для сложнопостроенного месторождения с ТРИЗ.

1. Зонирование территории по степени сложности и перспективности с выделением "сладких пятен".
2. Формирование программы мониторинга, контроля и управления процессом разработки (ПМКУ).
3. Анализ полного цикла создания стоимости для определения точек монетизации и инфраструктурных ограничений.
4. Принятие решения о стадийном освоении месторождения.
5. Оптимизация системы ППД с учетом выбранных методов увеличения нефтеотдачи и минимизации рисков.

Ответ: 1 → 4 → 5 → 3 → 2

15. Вставьте подходящий по смыслу термин. _____ – это основной документ, определяющий комплекс инженерно-технических решений для эффективного извлечения нефти и газа из недр.

Ответ: Проект разработки

16. Какая система разработки является наиболее предпочтительной для маломощного, но сильно протяженного по площади нефтяного месторождения с низкопроницаемыми коллекторами? Дайте обоснование выбранному ответу

- а) Площадная система размещения скважин с однорядной схемой
- б) Рассредоточенная система с кустовым расположением скважин
- в) Осевая система разработки с линейным рядом добывающих скважин
- г) Блочная система заводнения с внутриконтурной нагнетательной скважиной

Правильный ответ: б) Рассредоточенная система с кустовым расположением скважин

Пояснение: Для маломощного и протяженного месторождения с низкой проницаемостью ключевая задача — обеспечить максимальный охват пласта воздействием. Рассредоточенная система позволяет гибко размещать скважины, а кустовое расположение значительно снижает капитальные затраты на строительство дорог, трубопроводов и инфраструктуры, что критически важно для больших площадей. Однорядные или осевые системы менее эффективны для таких геологических условий, так как не обеспечивают достаточной плотности сетки скважин.

17. Каков наиболее вероятный экономический эффект от перехода с 9-точечной схемы размещения скважин на 5-точечную при прочих равных условиях?

- а) Снижение капитальных затрат на бурение и увеличение конечной нефтеотдачи
- б) Увеличение капитальных затрат на бурение и сокращение срока разработки
- в) Снижение капитальных затрат на бурение и, как правило, некоторое снижение конечной нефтеотдачи
- г) Существенное увеличение текущих эксплуатационных затрат

Правильный ответ: в) Снижение капитальных затрат на бурение и, как правило, некоторое снижение конечной нефтеотдачи

Пояснение: При переходе с 9-точечной схемы (где на 1 нагнетательную скважину приходится 3 добывающих) на 5-точечную (соотношение 1:1) плотность сетки скважин уменьшается. Это приводит к прямому снижению капитальных затрат на бурение меньшего количества скважин. Однако, меньшее количество скважин ухудшает гидродинамическую связность системы и охват пласта, что, в большинстве случаев, приводит к некоторому снижению конечного коэффициента нефтеотдачи по сравнению с более плотной сеткой. Это классический пример технико-экономической оптимизации при проектировании.