

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

по научной специальности
2.8 Недропользование и горные науки,
2.8.4 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Ставрополь, 2022

Введение

Программа кандидатского экзамена по научной специальности 2.8.4 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений разработана для аспирантов и соискателей.

Изучение дисциплины «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» и последующая сдача экзамена являются обязательными для каждого соискателя ученой степени кандидата наук, позволяя соблюсти единый минимум требований к уровню знаний в избранной научной области.

Аспирант подтверждает степень освоения подготовкой и защитой реферата. Без сдачи рефератов аспирант (соискатель) не допускается к кандидатскому экзамену.

Порядок сдачи кандидатского экзамена

Порядок организации приема кандидатских экзаменов определяется соответствующими нормативными документами и предусматривает обязательное написание реферата по соответствующей научной специальности.

Цель экзамена – установить глубину профессиональных и научных знаний аспиранта или соискателя ученой степени.

В экзаменационный билет включаются 3 вопроса.

Для подготовки по билету отводится 45 минут. При подготовке к ответу аспиранту или соискателю предоставляется право пользования программой кандидатского экзамена.

Подготовка реферата по научной специальности

Отдельным этапом является подготовка аспирантом или соискателем реферата по научной специальности. Аспирант на базе самостоятельного изучения материала готовит реферат по научной специальности, соответствующей направлению его научного исследования. Проверку подготовленного реферата проводит научный руководитель. При наличии оценки «зачтено» по реферату аспирант или соискатель допускается к сдаче кандидатского экзамена.

Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется аспиранту, если он глубоко и прочно усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение.

Оценка «хорошо» выставляется аспиранту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется аспиранту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется аспиранту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, не может увязывать теорию с практикой.

Содержание курса

Тема 1. Геологические основы разработки нефтяных и газовых месторождений

Типы залежей. Условия залегания нефти и газа в пластах. Выделение нефтеводогазонасыщенных интервалов пластов по геофизическим данным. Определение эффективных нефтенасыщенных толщин. Неоднородность пластов. Построение геологических профилей, структурных карт, карт нефтенасыщенных толщин, гидропроводностей. Определение положения водонефтяного и газонефтяного контактов. Балансовые и извлекаемые запасы. Методы подсчета запасов нефти, газа, конденсата.

Геолого-математическое моделирование пластов.

Тема 2. Свойства горных пород-коллекторов нефти и газа

Коллекторы нефти и газа. Пористость, гранулометрический и вещественный состав, удельная поверхность. Абсолютная, фазовая и относительная проницаемость. Деформация горных пород. Упругость, сжимаемость, прочность на сжатие и разрыв, пластичность горных пород. Теплофизические свойства горных пород.

Насыщенность коллекторов нефтью, газом и водой. Лабораторные методы измерения насыщенности, пористости, проницаемости и фазовых проницаемостей. Молекулярно-поверхностные свойства. Капиллярные явления. Коэффициент вытеснения. Электрические свойства и электроповерхностные явления в нефтяном пласте.

Тема 3. Свойства нефти, газа, газового конденсата и пластовой воды

Компонентный состав и классификация нефтей и природных газов. Молекулярная масса, плотность и основные физические свойства компонентов нефти и газа. Фазовые изменения углеводородных систем. Константы фазового равновесия. Давление насыщения нефти и воды углеводородными и неуглеводородными газами. Влагосодержание природных газов. Состав и содержание конденсата в природных газах. Изотермы и изобары конденсации.

Растворимость углеводородных и неуглеводородных газов в нефти и пластовой воде. Объемный коэффициент. Вязкость и плотность нефти, воды и природных газов в различных условиях. Реологические свойства аномальных нефтей. Поверхностное натяжение на границах пластовых жидкостей и газов. Химический состав пластовой воды.

Уравнение состояния идеальных и реальных газов. Коэффициент сверхсжимаемости. Критические и приведенные параметры природных газов. Теплота сгорания. Определение свойств природных газов по их составу. Упругость паров и парциальные давления. Энтальпия, энтропия, теплопроводность природных газов. Гидраты углеводородных газов, их состав, структуры и основные физические свойства.

Моделирование процессов разработки нефтяных и газовых месторождений и расчеты технологических показателей. Фильтрация жидкостей и газов в пористой среде. Закон Дарси. Фундаментальные законы гидродинамики и законы фильтрации (в т.ч. неньютоновских жидкостей). Однофазные и многофазные фильтрационные течения.

Основные уравнения однофазной фильтрации несжимаемой жидкости, слабосжимаемой жидкости, газа. Уравнения фильтрации неньютоновских нефтей. Одно-, двух-, трехмерные фильтрационные течения. Схематизация работы скважин. Граничные условия.

Основные уравнения многофазной фильтрации. Уравнения трехфазной фильтрации для нелетучей нефти. Фазовые проницаемости. Капиллярное давление. Гравитационные силы.

Уравнения многокомпонентной фильтрации. Фазовые равновесия. Численные решения уравнений фильтрации и соответствующие программы расчетов для ЭВМ. Современная численная модель фильтрации, реализованная в программу для ЭВМ как инструмент адекватного математического описания реальных процессов. Одномерные (квазидвумерные) модели двух- и трехфазной фильтрации в слоистых пластах. Модифицированные фазовые проницаемости. Расчеты технологических показателей в элементе симметрии системы разработки. Двумерные модели в плане двух- и трехфазной фильтрации. Возможности описания процессов в системах с большим количеством скважин.

Моделирование тепловых и физико-химических методов воздействия на пласт.

Модели, двумерные в плоскости продольного вертикального разреза. Модели конусов нефти и газа в скважинах. Описание гравитационного режима и др. Трехмерные модели трехфазной фильтрации. Модели двух- и трехфазной фильтрации в трещинно-пористых средах.

Обратные задачи идентификации модели фильтрации с параметрами пласта по данным истории разработки.

Схематизация залежи, выбор модели фильтрации и проведение расчетов технологических и технико-экономических показателей при составлении технологических документов и при исследовании различных процессов

гидродинамического воздействия на залежи (управление разработкой). Постоянно действующие геолого-технологические модели.

Тема 4. Гидрогазодинамические методы исследования пластов и скважин

Цель, методы, объем, периодичность гидрогазодинамических исследований пластов и скважин. Исследования нефтяных и газовых скважин на установившихся режимах. Индикаторные линии. Коэффициент продуктивности. Коэффициенты фильтрационных сопротивлений в уравнениях притока газа. Определение параметров пласта по данным исследования скважин. Скин-фактор. Скважинные приборы и измерения. Распределение давления и температуры нефти и газа по стволам скважин.

Исследования нефтяных и газовых скважин на неустановившемся режиме. Кривые восстановления давления. Определение параметров пласта по кривым восстановления давления. Определение параметров пласта по данным реагирования скважин (гидропрослушивание). Экспресс-методы исследования нефтяных и газовых скважин. Методы исследования скважин с неньютоновскими нефтями.

Исследования газоконденсатных скважин. Методы исследования, параметры, аппаратура, обработка данных.

Тема 5. Разработка нефтяных месторождений

Основные принципы проектирования рациональной системы разработки нефтяных месторождений в России. Комплексный метод проектирования. Порядок проектирования. Многовариантность систем разработки. Выбор рационального варианта системы разработки.

Исходная геолого-физическая информация, необходимая для проектирования разработки нефтяного месторождения. Методы определения исходных параметров залежи для гидродинамических расчетов. Неоднородность продуктивных пластов, методы ее изучения и количественной оценки.

Разработка нефтяных пластов в условиях водонапорного режима. Системы заводнения нефтяных пластов, применяемые в различных геолого-физических условиях. Методы расчета технологических показателей разработки.

Разработка нефтяной залежи без поддержания пластового давления. Естественные системы разработки нефтяных пластов. Механизм замещения (вытеснения) нефти при различных режимах. Определение показателей разработки в режимах растворенного газа, упруговодонапорном режиме, а также при их сочетаниях.

Особенности разработки многопластовых нефтяных месторождений. Выделение эксплуатационных объектов. Распределение добычи нефти по объектам эксплуатации. Разработка пластов, представленных трещинными и трещинно-поровыми коллекторами. Механизм вытеснения нефти водой из трещинно-порового пласта. Особенности разработки месторождений вязкопластичных нефтей.

Особенности разработки нефтегазовых и нефтегазоконденсатных залежей. Основные типы нефтегазовых залежей. Применяемые системы разработки и методики расчета технологических показателей.

Методы и средства контроля и регулирования разработки нефтяных и нефтегазовых залежей. Определение профилей притока и приемистости рабочих агентов. Методы анализа процесса разработки. Управление процессом разработки на различных стадиях. Способы эффективной разработки нефтегазовых месторождений.

Мероприятия, обеспечивающие сохранность недр и окружающей среды.

Современные методы увеличения нефтеотдачи пластов. Гидродинамические методы. Циклическое заводнение. Третичные методы. Закачка в пласты водных растворов ПАВ, полимеров, щелочей, кислот, мицеллярных растворов. Применение углеводородных газов высокого давления, двуоксида углерода, азота, дымовых газов. Микробиологические методы воздействия. Тепловые методы разработки. Закачка в нефтяные пласты горячей воды, водяного пара, термохимическое заводнение, внутрислоевого горения.

Вибросейсмические и электрические методы воздействия на нефтяные пласты. Горизонтальные скважины, гидроразрыв пласта, область и опыт их применения.

Условия применимости различных методов повышения нефтеотдачи, результаты опытно-промышленных работ в России и за рубежом.

Тема 6. Разработка месторождений природных газов

Основные принципы разработки газовых месторождений. Этапы разработки месторождений природных газов. Порядок проектирования. Исходная геолого-промысловая информация. Установление отборов газа, выбор и обоснование возможных вариантов разработки.

Определение показателей разработки газовых и газоконденсатных месторождений при газовом и упруговодонапорном режимах. Определение числа скважин. Система размещения скважин на газовом месторождении. Расчет продвижения воды в газовую залежь. Особенности разработки многопластовых месторождений. Особенности разработки месторождений на поздней стадии. Коэффициент газоотдачи и зависимость его от геолого-физических и технологических факторов. Разработка группы газовых месторождений.

Особенности разработки месторождений с высоким содержанием конденсата. Применение сайклинг-процесса. Разработка месторождений при заводнении газоконденсатной залежи, особенности разработки газовых залежей с нефтяными оторочками. Методы воздействия на пластовые флюиды для увеличения конденсатоотдачи.

Особенности разработки месторождений природных газов с высоким содержанием неуглеводородных компонентов (углекислый газ, азот, сероводород, гелий и др.). Контроль за разработкой месторождений природных газов. Гидродинамические, геофизические, геохимические, химико-аналитические методы контроля. Построение карт изобар.

Мероприятия, обеспечивающие сохранность недр и окружающей среды при разработке месторождений природных газов.

Тема 7. Технология добычи нефти

Вскрытие пласта. Призабойная зона скважины. Гидродинамическое совершенство скважин. Вторичное вскрытие, применяемое оборудование.

Освоение скважин, методы и способы вызова притока. Теоретические основы подъема жидкости из скважины.

Движение газожидкостных смесей в вертикальных трубах. Уравнение движения газожидкостной смеси. Структуры течения. Основные характеристики двухфазных потоков. Расчет распределения давления по длине труб.

Фонтанная эксплуатация нефтяных скважин. Расчет процесса фонтанирования. Условия фонтанирования. Оборудование при 'фонтанной эксплуатации. Регулирование работы фонтанных скважин.

Газлифтная эксплуатация нефтяных скважин. Принцип действия газлифтного подъемника. Технология пуска компрессорной скважины в работу и расчет пускового давления. Оптимизация параметров работы газлифтных скважин.

Эксплуатация нефтяных скважин стандартными и длинноходовыми штанговыми насосами. Схема установки, принцип действия и основные параметры. Динамометрирование насосных скважин.

Эксплуатация нефтяных скважин погружными центробежными электронасосами (ПЦЭН). Схема установки, принцип действия. Основные параметры ПЦЭН. Расчеты работы скважин при использовании ПЦЭН. Влияние попутного газа на работу ПЦЭН и способы его защиты от вредного влияния газа. Конструкции сепараторов для ПЦЭН. Достоинства и недостатки применения ПЦЭН для добычи нефти. Области применения установок.

Новые способы эксплуатации нефтяных скважин. Гидропоршневые насосные установки (ГПНУ). Принцип действия, схемы оборудования скважин при эксплуатации их с применением ГПНУ. Основные параметры ГПНУ.

Винтовые установки (УЭВН) и струйные насосы (УСН). Принцип действия. Схемы обустройства скважин при использовании УЭВН и УСН. Основные параметры установок. Область применения УЭВН и УСН.

Эксплуатация горизонтальных скважин.

Методы воздействия на призабойную зону скважин: интенсификация добычи нефти, изоляция пластовых вод. Гидроразрыв пласта.

Мероприятия, обеспечивающие сохранность окружающей среды при добыче нефти. Совместная эксплуатация двух пластов и более. Методы и системы подготовки воды и закачки ее в пласт.

Сбор и подготовка скважинной продукции. Принципиальная схема получения товарной нефти на промысле. Разгазирование, обезвоживание и обессоливание нефти.

Тема 8. Технология добычи газа

Основные требования к конструкции и оборудованию газовых скважин. Определение диаметра лифтовой колонны. Забойное и устьевое оборудование газовых скважин.

Технологические режимы работы газовых скважин. Особенности эксплуатации газовых скважин в осложненных условиях. Эксплуатация скважин в условиях разрушения призабойных зон. Эксплуатация скважин в условиях многолетнемерзлых пород и гидратообразования. Особенности конструкций и эксплуатация скважин в условиях коррозионно-агрессивной среды. Гидродинамические характеристики скважин для газоконденсатных месторождений.

Раздельная эксплуатация двух пластов в одной скважине и основное оборудование.

Способы эксплуатации скважин на завершающей стадии разработки месторождений. Работа скважин в условиях обводнения пластовой продукции. Газоотдача продуктивных пластов. Методы увеличения газоотдачи пластов, методы воздействия на призабойную зону. Методы удаления жидкости из газовых скважин. Методы удаления солей и гидратных пробок.

Тема 9. Экономические основы разработки нефтяных и газовых месторождений

Задача экономической оценки разработки нефтяных и газовых месторождений. Основные показатели разработки, выступающие в роли критериальных при выборе варианта разработки месторождения (доход, чистый дисконтированный доход, внутренняя норма рентабельности, срок окупаемости, индекс доходности затрат). Капитальные вложения и эксплуатационные затраты на добычу нефти. Действующая налоговая система. Закон РФ "О недрах".

Тема 10. Дополнительная программа по научному направлению

Формирование зон кольматации и проникновения фильтрата промывочной жидкости в процессе вскрытия пласта и глушения скважин.

Вызов притока нефти и газа т пласта, освоение скважин: передвижная установка с воздушной системой охлаждения для работы в зонах холодного и умеренного климата; передвижная установка с жидкостной системой охлаждения выхлопных газов для работы в районах с жарким климатом (до 50°C); основные направления развития установок по компримированию, азота выхлопных газов ДВС; сравнительный анализ азотных установок.

Вызов притока, выбор значения депрессии на пласт: замена бурового раствора жидкостью меньшей плотности; вызова притока при помощи воздушной подушки; вызов притока с использованием пусковых клапанов; расчет процесса вызова притока при помощи струйных аппаратов; поинтервальное снижение уровня жидкости в скважине; снижение уровня жидкости в скважине поршневанием (свабированием); вызов притока из пласта методом аэрации.

Снижение уровня жидкости в скважине в условиях аномально низкого пластового давления: освоение скважин с применением пен; преимущества

применения пен при освоении скважин; гидростатическое давление столба пены по стволу скважины.

Приготовление пены с заданной степенью аэрации и закачка ее в скважину: пенообразующая жидкость; примеры расчета процесса освоения, выбор необходимых технологических параметров.

Виды ремонтов нефтяных и газовых скважин

Предупреждение снижения проницаемости продуктивных горизонтов при ремонте скважин: природа нарушения эксплуатационных качеств пласта; факторы, способствующие загрязнению ПЗП; жидкости глушения; пены.

Установка цементных мостов: назначение цементных мостов и требования к ним; особенности выбора рецептуры и приготовления цементного раствора для установки мостов; разрушение застойных зон поперечным расхаживанием колонны труб; оборудование для установки цементных мостов.

Ремонт обсадных колонн: виды и причины нарушения герметичности обсадных колонн; способы и средства восстановления герметичности обсадных колонн; диагностика состояния крепи скважин; технология ремонта обсадных колонн стальными пластырями смена обсадных колонн; увеличение долговечности обсадной колонны при ее проворачивании; дополнительная герметизация эксплуатационной колонны в резьбовых соединениях путем довинчивания ее в скважине.

Отложения минеральных солей в скважинах, способы их предупреждения и удаления: методы предупреждения и ликвидации отложения солей на стенках труб; химические методы удаления солеотложения из НКТ; применение покрытий для предотвращения солеотложения на трубах.

Предупреждение и ликвидация АСПО и гидратообразований: условия образования и профилактика АСПО; механические способы удаления АСПО из скважины; методы предупреждения формирования АСПО в ПЗП; тепловые методы удаления АСПО из трубопроводов и ГОП; химические методы очистки ГОП от АСПО; ингибирование как метод предотвращения и снижения скорости накопления АСПО; специальные покрытия поверхности труб для уменьшения интенсивности АСПО; термогазохимическое воздействие на ПЗП; применение магнитных полей для предупреждения отложений парафина при добыче нефти; гидратообразование в газовых скважинах и борьба с ним.

Пескопроявления в скважинах и борьба с ними: условия пескопроявлений и образования песчаных пробок в скважинах; технологические удаление песчаных пробок из скважин; создание гравийных фильтров при заканчивании скважин.

Забуривание новых стволов как способ ремонта существующих скважин: технология зарезки вторых стволов из эксплуатационной колонны; установка цементного моста; спуск и крепление клина-отклонителя в колонне; спуск райбера и вырезка окна в эксплуатационной колонне; технология

бурения и крепления второго ствола скважины; технология вскрытия продуктивных пластов путем зарезки второго ствола с применением пены.

Вопросы для подготовки к кандидатскому экзамену

1. Вызов притока, выбор значения депрессии на пласт.
2. Компонентный состав и классификация нефтей и природных газов.
3. Основные принципы проектирования рациональной системы разработки нефтяных месторождений в России. Комплексный метод проектирования.
4. Молекулярная масса, плотность и основные физические свойства компонентов нефти и газа.
5. Определение показателей разработки газовых и газоконденсатных месторождений при газовом и упруговодонапорном режимах.
6. Технологические режимы работы газовых скважин.
7. Уравнение состояния идеальных и реальных газов. Коэффициент сверхсжимаемости.
8. Мероприятия, обеспечивающие сохранность недр и окружающей среды при разработке месторождений природных газов.
9. Задача экономической оценки разработки нефтяных и газовых месторождений.
10. Условия залегания нефти и газа в пластах.
11. Исходная геолого-физическая информация, необходимая для проектирования разработки нефтяного месторождения.
12. Освоение скважин, методы и способы вызова притока.
13. Коллекторы нефти и газа. Пористость, гранулометрический и вещественный состав, удельная поверхность.
14. Снижение уровня жидкости в скважине в условиях аномально низкого пластового давления: освоение скважин с применением пен; преимущества применения пен при освоении скважин; гидростатическое давление столба пены по стволу скважины.
15. Вторичное вскрытие, применяемое оборудование.
16. Выделение нефтегазонасыщенных интервалов пластов по геофизическим данным.
17. Давление насыщения нефти и воды углеводородными и неуглеводородными газами.
18. Основные принципы разработки газовых месторождений.
19. Абсолютная, фазовая и относительная проницаемость.
20. Исследования нефтяных и газовых скважин на установившихся режимах.
21. Особенности разработки месторождений с высоким содержанием конденсата.
22. Лабораторные методы измерения насыщенности, пористости, проницаемости и фазовых проницаемостей.

23. Схематизация залежи, выбор модели фильтрации и проведение расчетов технологических и технико-экономических показателей при составлении технологических документов и при исследовании различных процессов гидродинамического воздействия на залежи (управление разработкой).

24. Газлифтная эксплуатация нефтяных скважин.

25. Определение эффективных нефтенасыщенных толщин.

26. Фазовые изменения углеводородных систем.

27. Вызов притока нефти и газа т пласта, освоение скважин: передвижная установка с воздушной системой охлаждения для работы в зонах холодного и умеренного климата; передвижная установка с жидкостной системой охлаждения выхлопных газов для работы в районах с жарким климатом (до 50°C); основные направления развития установок по компримированию, азота выхлопных газов ДВС; сравнительный анализ азотных установок.

28. Деформация горных пород. Упругость, сжимаемость, прочность на сжатие и разрыв, пластичность горных пород.

29. Фазовые проницаемости. Капиллярное давление. Гравитационные силы.

30. Разработка месторождений при заводнении газоконденсатной залежи, особенности разработки газовых залежей с нефтяными оторочками.

31. Теплофизические свойства горных пород.

32. Основные уравнения многофазной фильтрации. Уравнения трехфазной фильтрации для нелетучей нефти.

33. Фонтанная эксплуатация нефтяных скважин. Расчет процесса фонтанирования. Условия фонтанирования.

34. Неоднородность пластов. Построение геологических профилей, структурных карт, карт нефтенасыщенных толщин, гидропроводностей.

35. Состав и содержание конденсата в природных газах.

36. Эксплуатация горизонтальных скважин.

37. Приготовление пены с заданной степенью аэрации и закачка ее в скважину.

38. Растворимость углеводородных и неуглеводородных газов в нефти и пластовой воде. Объемный коэффициент.

39. Методы определения исходных параметров залежи для гидродинамических расчетов.

40. Вязкость и плотность нефти, воды и природных газов в различных условиях.

41. Неоднородность продуктивных пластов, методы ее изучения и количественной оценки.

42. Динамометрирование насосных скважин.

43. Критические и приведенные параметры природных газов. Теплота сгорания.

44. Винтовые установки (УЭВН) и струйные насосы (УСН). Принцип действия.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Басарыгин, Ю.М. Теория и практика создания подземных хранилищ газа / Ю.М. Басарыгин, В.Д. Мавромати, А.Н.Черномашенко. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2012. – 518 с.
2. Оборудование и технологии добычи нефти в осложненных условиях. Учебное пособие. 2010г.-196 с.
3. Еремин Н.А. Современная разработка месторождений нефти и газа. Умная скважина. Интеллектуальный промысел. Виртуальная компания: Учебное пособие для вузов. - М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2011. - 244 с.
4. Ибатуллин Р.Р. Технологические процессы разработки нефтяных месторождений: Учебное пособие. -М.: ОАО «ВНИИОЭНГ», 2011. - 304 с.
5. Андреев А.Ф., Синельников А.А. Управление инновационными процессами на предприятиях нефтегазового комплекса: Учебное пособие. - М.: МАКС Пресс, 2008. - 244 с.
6. Алиев З.С., Котлярова Е.М., Самуйлова Л.В., Мараков Д.А. Определение основных параметров горизонтальных газовых скважин: Учебное пособие для вузов., 2012. - 228 с
7. Лысенко В.Д. Разработка нефтяных месторождений, эффективные методы, Изд-во «Недра», 2009г.
8. Проектирование разработки нефтяных месторождений (принципы и методы) / А.П. Крылов и др. М.: Гостоптехиздат, 1962.
9. Алиев З.С., Самуйлова Л.В., Мараков Д.А. Газогидродинамические исследования газовых пластов и скважин. Учебное пособие для вузов 2011 -210с.
9. Разработка нефтяных и газовых месторождений: Учебное пособие / А.К.Ягафаров, И.И.Клещенко, Г.П.Зозуля, Ю.В.Зейгман, М.К.Рогачев, Г.А.Шлеин. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2010. - 396 с.
13. Михайлов Н.Н. Физика нефтяного и газового пласта (физика нефтегазовых пластовых систем): Учебное пособие, том 1. -М.: МАКС Пресс, 2008. - 448 с.
14. Золоева Г.М., Денисов СБ., Билибин СИ Геолого-физическое моделирование залежей нефти и газа: Учебное пособие. - 2-е изд., доп. и перераб. - М.: МАКС Пресс, 2008. - 212с.
15. Закиров С.Н., Индрупский И.М., Закиров Э.С. Новые принципы и технологии разработки месторождений нефти и газа. Часть 2 2009г
16. Ерёмин Ал. Н., Ерёмин Ан. Н., Ерёмин Н.А. Управление разработкой интеллектуальных месторождений нефти и газа. Учебное пособие для вузов в 2 кн. - Книга 2, 2012г. - 165 с.
17. Мартынов В.Г., Кондратенко Е.В., Казаков В.М. Жизненный цикл скважин на месторождениях нефти и газа. От создания до ликвидации. Учебное пособие для вузов 2012. – 179 с.

18. Лурье М.В. Математическое моделирование процессов трубопроводного транспорта нефти, нефтепродуктов и газа. Учебное пособие. 2012г., - 456 с.

19. Лопатин А.С., Филатов А.А., Халлые Н.Х., Ангалев А.М., Велиюлин И.И., Решетников А.Д. Методы и средства диагностики линейной части магистральных газопроводов: Учебное пособие / Под ред. А.С. Лопатина. 2012г. - 190 с.

Дополнительная литература

1. Российская газовая энциклопедия / Гл. ред. Р.Вяхирев. - М.: Большая Российская энциклопедия, 2004. - 527 с.

2. Закиров С.Н. Теория и проектирование разработки газовых и газо-конденсатных месторождений: Учеб. пособие для вузов. М.: Недра, 1989.

3. Разработка и эксплуатация нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений. Учебник для вузов / Ш.К. Гиматудинов, И.И. Дунюшкин, В.М. Зайцев и др. Под ред. Ш.К. Гиматудинова. - М., Недра, 1988.

4. Лысенко В.Д. Инновационная разработка нефтяных месторождений. М. Недра, 2000 - 516с.

5. Совершенствование систем разработки, добычи и подготовки газа на месторождениях Крайнего Севера // Под ред. Р.И. Вяхирева. М. Недра, 1996 -414с.

6. Тер-Саркисов Р.И., Гриценко А.И. Шандрыгин А.Н. Разработка газоконденсатных месторождений с воздействием на пласт. М. Недра, 1996, -239с.

7. Мохов М.А., Сахаров В.А. Фонтанная и газлифтная эксплуатация скважин: Учеб. пособие для вузов. - М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2008. -188 с.

8. Телков А.П., Грачев СИ. Гидромеханика пласта применительно к прикладным задачам разработки нефтяных и газовых месторождений: Учебное пособие. В 2 ч.. Ч .1. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2009. - 240 с.

9. Телков А.П., Грачев СИ. Гидромеханика пласта применительно к прикладным задачам разработки нефтяных и газовых месторождений: Учебное пособие. В 2 ч.. Ч .11. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2009. - 380 с.

10. Гидродинамические исследования скважин и методы обработки результатов измерений. Хисамов Р.С. и др. Татнефть. ВНИИОЭНГ, -М. 2000.

11. Минеев Б.П., Сидоров Н.А. Практическое руководство по испытанию скважин. М.: Недра, 1981.

12. Уразаков К.Р. Эксплуатация наклонно-направленных насосных скважин. -М., Недра: 1993.

13. Жданов М.А. Нефтепромысловая геология и подсчет запасов нефти и газа. Уч. пособие для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Недра, 1981.

14. Нефтегазопромысловая геология и геологические основы разработки месторождений нефти и газа. Учебник для вузов.- М., Недра, 1985.

15. Желтов Ю.П. Механика нефтегазоносного пласта. - М., Недра: 1975.
16. Сургучев М.Л., Желтов Ю.В., Симкин Э.М. Физико-химические микропроцессы в нефтегазоносных пластах. -М., Недра, 1984.
17. Сургучев М.Л. Методы контроля и регулирования процесса разработки нефтяных месторождений. - М., Недра: 1968.
18. Середа Н.Г., Сахаров В.А., Тимашев В.Н. Спутник нефтяника и газовика. Справочник.- М., Недра: 1986.
19. Рогачев М.К., Стрижнев К.В. Борьба с осложнениями при добыче нефти. - М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2006. - 295с.
20. Стрижнев К.В. Ремонтно-изоляционные работы в скважинах: Теория и практика. СПб: «Недра», 2010. - 560 с.
21. Персиянцев М.И. Добыча нефти в осложненных условиях. М. ООО Недра, 2000-653 с.
22. Нефтепромысловая химия: Осложнения в системе пласт-скважина-УППН: Учебное пособие / Глущенко В.Н., Силин М.А., Пташко О.А., Денисова А.В. - М.: МАКС Пресс, 2008. - 328 с.
23. Бравичева Т.Б., Бравичев К.А., Палий А.О. Компьютерное моделирование процессов разработки нефтяных месторождений: Учебное пособие. -Н.Новгород, изд-во «Вектор ТиС», 2007. - 352 с.
24. Мищенко И.Т., Бравичева Т.Б., Ермолаев А.И. Выбор способа эксплуатации скважин нефтяных месторождений с трудноизвлекаемыми запасами / М.: ФГУП Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина, 2005. -448с.
25. Дунюшкин И.И., Мищенко И.Т., Елисеева Е.И. Расчеты физико-химических свойств пластовой и промысловой нефти и воды: Учебное пособие для вузов. - М.: ФГУП Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина, 2004. - 448с.
26. И.М.Губкина, 2004. - 448с.
27. Ермилов О.М., Дегтярев Б.В., Курников А.Р. Сооружение и эксплуатация скважин в районах Крайнего Севера: Теплофизические и геохимические аспекты. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2003. - 223 с.
28. Хасанов Э.М., Кагарманов И.И., Пупченко И.Н. Особенности эксплуатации УЭЦН: Учебное пособие. - Самара: ИД «РОСИНГ», 2006. - 216с.
29. З.Г. Зейгман Ю.В. Эксплуатация систем поддержания пластового давления при разработке нефтяных месторождений: Учебное пособие. - Уфа: Изд-во УГНТУ, 2007. - 232с.
30. Ибрагимов Л.Х., Мищенко ИТ., Челоянц Д.К. Интенсификация добычи нефти. М.: Наука, 2000. -414с.
31. Токунов В.И., Саушин А.З. Технологические жидкости и составы для повышения продуктивности нефтяных и газовых скважин. - М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2004. - 711с.
32. Муслимов Р.Х. Современные методы управления разработкой нефтяных месторождений с применением заводнения: Учебное пособие. - Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 2003. - 596с.

33. Нефтепромысловое оборудование. Справочник под ред. Е.Н.Бухаленко, 2-ое изд. переработ, и доп. -М.: Недра, 1990. -559с.
34. Сборник задач по технологии и технике нефтедобычи / И.Т.Мищенко и др. - М.: Недра, 1984. - 225с.
35. Алексеев П.Д., Бараз В.И., Гридин В.И. и др. Охрана окружающей среды в нефтяной промышленности. - М.: Изд-во РГУ нефти и газа им. И.Губкина, 1994.-474 с.
36. Баженова О.К., Бурлин Ю.К., Соколов Б.А. и др. Геология и геохимия нефти и газа. - М.: Изд-во МГУ, 2004. - 416 с.
37. Вяхирев Р.И., Никитин Б.А., Мирзоев Д.А. Обустройство и освоение морских нефтегазовых месторождений. - М.: Изд-во Академии горных наук, 1999.-374 с.
38. Маскет М. Физические основы технологии добычи нефти. - М.: ИКИ, 2004.-608 с.
39. Серeda Н.Г., Сахаров В.А., Тимашев А.Н. Спутник нефтяника и газовика. - М.: Недра, 1986. - 326 с.
40. Хайн Н.Д. Геология, разведка, бурение и добыча нефти. - М.: «Олимп-Бизнес», 2004. - 734 с.
41. Мирзаджанзаде А. Х., Алиев Н. А., Юсифзаде Х. Б. и др. Фрагменты разработки морских нефтегазовых месторождений. - Баку: Изд-во «Елм», 1997. -408 с.
42. Халимов Э.М., Климушин ИМ., Фердман Л.И. Геология месторождений высоковязких нефтей СССР. - М.: Недра, 1987.
43. Богомольный Е.И. Интенсификация добычи высоковязких парафинистых нефтей из карбонатных коллекторов месторождений Удмуртии. - М.: Ижевск, 2003.
44. Сургучев М.Л. Вторичные и третичные методы увеличения нефтеотдачи пластов. М.: Недра, 1985.
45. Регламент составления проектных технологических документов на разработку нефтяных и газонефтяных месторождений. РД 153-39-007-01. М., 2001.
46. Милосердова Л.В. Геология, поиск и разведка нефти и газа: Учебное пособие. - М.: МАКС Пресс, 2007. - 320 с.

Интернет-ресурсы

- Росстата – www.gks.ru;
- электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» – www.biblioclub.ru;
- Электронный каталог СКФУ <http://catalog.ncfu.ru/catalog/ncfu?BASE>;
- ЭБС «Университетская библиотека ONLINE», <http://biblioclub.ru>;
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, <http://elibrary.ru>;
- Электронная библиотека диссертаций РГБ, <http://diss.rsl.ru>;
- www.rosneft.ru
- Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>