

Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О.Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

ГГТУ им. П.О.Сухого

_____ О.Д. Асенчик

(подпись)

_____ 08.12. 2021

(дата утверждения)

Регистрационный № УД-25- 65/уч.

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕГАЗООТДАЧИ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1-51 02 02 «Разработка и эксплуатация нефтяных
и газовых месторождений»

Учебная программа составлена на основе:
образовательного стандарта ОСВО 1-51 02 02-2016;
учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О.Сухого» специальности 1-51 02 02
«Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»:
№ I 51-1-04/уч. 11.02.2016г.; № I 51-1-29/уч. 17.02.2016г.
№ I 51-1-13/уч. 06.02.2019г.; № I 51-1-03/уч. 05.02.2020г.
№ I 51-1-36/уч. 08.02.2019г., I 51-1-27/уч. 07.02.2020г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Шепелева И.С., старший преподаватель кафедры «Нефтегазозаготовка
и гидропневмоавтоматика» учреждения образования «Гомельский
государственный технический университет имени П.О.Сухого»

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Лымарь И.В., заведующий отделом техники и технологии воздействия на
пласт БелНИПИнефть

Благодеров П.П., заведующий лабораторией ограничения водопритока
БелНИПИнефть

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Нефтегазозаготовка и гидропневмоавтоматика» учреждения
образования «Гомельский государственный технический университет
имени П.О.Сухого»
(протокол № 3 от 10.11.2021г.);

Научно-методическим советом машиностроительного факультета
учреждения образования «Гомельский государственный технический
университет имени П.О.Сухого»
(протокол № 2 от 06.12.2021г.); УД-НГР- 024/уч.;

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения
образования «Гомельский государственный технический университет имени
П.О.Сухого»
(протокол № 2 от 02.12.2021г.); УДз-081-22у

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельского
государственного технического университета имени П.О. Сухого»
(протокол № 2 от 07.12.2021).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа составлена на основании образовательного стандарта Республики Беларусь и учебных планов специальности 1-51 02 02 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений».

Дисциплина «Методы повышения нефтегазоотдачи» является завершающей в профессиональной специализации горного инженера и базируется на других общетехнических и профилирующих дисциплинах специальности.

Цель дисциплины: получение студентами теоретических знаний в области промышленно применяемых методов увеличения нефтегазоотдачи пластов, перспективных способов интенсификации притока, снижения остаточных запасов, извлечения экономически рентабельной их части.

Задачи дисциплины:

- закрепить знание студентами основ разработки нефтяных месторождений, факторов влияющих на коэффициент нефтеотдачи и заводнение пластов, раскрыть сущность основных физико-химических процессов, происходящих в нефтенасыщенных пластах при воздействии различных реагентов;
- сформировать практические навыки расчета технологических показателей методов увеличения нефтегазоотдачи;
- изложить последовательность операций и особенности эксплуатации технологического оборудования при осуществлении различных методов увеличения нефтегазоотдачи;

Требования к уровню освоения содержания дисциплины

В результате изучения дисциплины формируются следующие компетенции:

академические:

- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- владеть системным и сравнительным анализом;
- владеть исследовательскими навыками;
- уметь работать самостоятельно;
- быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью);
- обладать навыками устной и письменной коммуникации;
- уметь учиться, повышать свою квалификацию;

социально-личностные:

- обладать качествами гражданственности;
- уметь работать в команде.

профессиональные:

- в составе группы специалистов разрабатывать технологическую документацию, принимать участие в создании стандартов и нормативов;
- выявлять причины изменения технологического процесса разработки нефтяных и газовых месторождений, разрабатывать предложения по их

- предупреждению;
- профессионально эксплуатировать современное оборудование и приборы;
 - пользоваться современными средствами документооборота конструкторской документации на производстве, обосновывать и вносить изменения в конструкторскую документацию;
 - взаимодействовать со специалистами смежных профилей;
 - анализировать и оценивать собранные данные;
 - готовить доклады, материалы к презентациям;
 - анализировать перспективы и направления развития современной техники и технологий добычи нефти и газа.

В процессе изучения дисциплины обучаемый должен:

знать:

- основы разработки нефтяных месторождений, факторы влияющие на коэффициент нефтеотдачи и заводнение пластов, сущность основных физико-химических процессов, происходящих в нефтенасыщенных пластах при воздействии различных реагентов;
- механизм воздействия на остаточную нефть при внедрении различных методов увеличения нефтегазоотдачи;
- технологические схемы осуществления основных методов увеличения нефтегазоотдачи;
- факторы, влияющие на эффективность методов увеличения нефтегазоотдачи
- номенклатуру химреагентов, их назначение, способы безопасного применения для увеличения нефтегазоотдачи пластов;

уметь:

- выбирать метод увеличения нефтегазоотдачи для конкретного объекта;
- производить расчеты основных параметров для внедрения метода увеличения нефтегазоотдачи на конкретном объекте;
- производить подбор химреагентов и определять их эффективность;

владеть:

- методами квалитрии технологических жидкостей, применяемых в нефтегазовом производстве;
- методами оценки и предотвращения экономического ущерба в процессе бурения, эксплуатации скважин и транспорта нефти и газа, а также управления качеством производственной деятельности;
- нормативами проектной деятельности и навыками составления рабочих проектов, обзоров, отчетов;
- методами метрологии и стандартизации;
- методами технико-экономического анализа.

Изучение дисциплины «Методы повышения нефтегазоотдачи» опирается на использование знаний, полученных студентами по следующим дисциплинам: «Геология и гидрогеология», «Физика горных пород, процессов и

нефтегазового пласта», «Подземная гидромеханика», «Разработка нефтяных и газовых месторождений».

Форма получения высшего образования: дневная, заочная.

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Методы повышения нефтегазоотдачи» в соответствии с учебным планом студентов по специальности 1-51 02 02 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» - 142.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3,5 зачетные единицы.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

| Виды занятий, курсы, семестры и формы текущей аттестации | Форма получения высшего образования - дневная | Форма получения высшего образования - заочная |
|--|--|--|
| Курс | 4 | 4,5 |
| Семестр | 8 | 8,9 |
| Лекции (часов) | 34 | 8 |
| Практические занятия (час) | 34 | 6 |
| Всего аудиторных (часов) | 68 | 14 |
| Форма текущей аттестации по учебной дисциплине | | |
| Экзамен, семестр | 8 | 9 |
| Экзамен, семестр (набор с 2019 года) | 7 | 9 |
| Тестирование | | 9 |

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Введение.

Тема 1.1. Предмет и задачи курса. Содержание и задачи дисциплины «Методы повышения нефтегазоотдачи». Основные этапы развития и история становления дисциплины.

Тема 1.2. Основные тенденции и перспективы развития нефтедобывающей отрасли. Физико-химическая сущность технологий повышения нефтеотдачи пластов и основы принципиальных направлений воздействия.

Раздел 2. Факторы, влияющие на нефтеотдачу, физико-геологические параметры пласта.

Тема 2.1. Нефтеотдача пластов при различных условиях дренирования. Геологические и технологические факторы, влияющие на процесс разработки залежей. Нефтеотдача, коэффициенты извлечения нефти (КИН), вытеснения, охвата пласта воздействием, дренирования, заводнения. Формы существования остаточной нефти. Влияние на КИН макро- и микро- неоднородности пластов, вязкостных характеристик и состава пластовых флюидов, минерального, вещественного состава пород, структуры порового пространства

Тема 2.2. Неоднородность порового пространства. Пористость, проницаемость, удельная поверхность пористой среды, смачиваемость, насыщенность.

Тема 2.3. Состав и физико-химические свойства пластовой нефти, смолы и асфальтены, полярные соединения нефти, изменение состава пластовой нефти в процессе разработки залежей, состав остаточной нефти в граничных слоях.

Тема 2.4. Влияние пластовых условий. Пластовые давление и температура; геотермический градиент и геотермическая ступень

Тема 2.5. Влияние состояния призабойной зоны и технического состояния скважины.

Раздел 3. Технология и методы извлечения остаточной нефти

Тема 3.1. Физические основы повышения нефтеизвлечения и структура остаточной нефтенасыщенности. Состояние остаточных запасов и их распределение по объему залежи. Поверхностные явления при фильтрации пластовых жидкостей. Роль капиллярных процессов при вытеснении нефти водой из пористых сред

Тема 3.2. Схема вытеснения из пласта нефти водой и газом. Методы увеличения извлекаемых запасов нефти. Проектирование методов воздействия

Раздел 4. Разработка нефтяных месторождений с использованием заводнения.

Тема 4.1. Виды заводнения залежей. Расположение скважин при блоком заводнении; рядность при различных коллекторских свойствах пласта. Системы расположения скважин при площадном заводнении. Избирательное и очаговое заводнение. Равномерная и неравномерная сетка расположения

скважин. Одновременная и замедленная система ввода скважин. Экономические и экологические аспекты заводнения

Тема 4.2. Гидродинамические методы увеличения КИН. Циклическое воздействие. Изменение направления фильтрационных потоков.

Раздел 5. Общая характеристика и принципы внедрения методов повышения нефтегазоотдачи на месторождениях.

Тема 5.1. Классификация методов. Основы проектирования оптимальной технологии увеличения нефтеотдачи. Этапы проведения методов повышения нефтеотдачи. Критерии применимости методов.

Тема 5.2. Оценка технологического эффекта. Методы расчета технологических показателей разработки базового варианта. Оценка экономического эффекта.

Раздел 6. Физико-химические методы, улучшающие заводнение.

Тема 6.1. Заводнение с ПАВ. Механизм вытеснения нефти растворами ПАВ. Типы ПАВ, применяемых для повышения нефтеотдачи. Технологии применения. Опыт применения растворов ПАВ на различных месторождениях.

Тема 6.2. Полимерное заводнение. Механизм вытеснения нефти растворами полимеров. Типы полимеров, применяемых для повышения нефтеотдачи. Технологии применения. Сочетание полимерного заводнения с другими технологиями. Применение биополимеров. Применение гелеобразующих композиций. Опыт применения растворов полимеров и гель-технологий на различных месторождениях.

Тема 6.3. Щелочное заводнение. Физико-химические основы применения щелочей; область эффективного применения.

Тема 6.4. Применение мицеллярных растворов. Состав и физико-химические свойства мицеллярных растворов. Метод мицеллярно-полимерного заводнения. Механизм действия. Недостатки метода.

Тема 6.5. Организация безопасного применения химреагентов. Источники загрязнения. Контроль изменения физико-химических свойств воды. Утилизация отходов нефтепродуктов и химреагентов

Раздел 7. Газовые методы

Тема 7.1. Применение диоксида углерода для повышения нефтегазоотдачи пластов. Свойства диоксида углерода. Технологии использования диоксида углерода. Механизм вытеснения газообразным и сжиженным диоксидом углерода, карбонизированной водой. Достоинства и недостатки метода.

Тема 7.2. Применение углеводородных газов. Метод закачки газа высокого давления. Характеристика зон вытеснения. Смешивающееся вытеснение.

Тема 7.3. Применение азота. Пенные технологии. Метод поочередной закачки воды и газа (ПЗВГ).

Раздел 8. Технологии воздействия на пласт физическими полями

Тема 8.1. Тепловые методы. Закачка горячей воды. Закачка пара, паро-

циклическое воздействие. Внутрипластовое горение. Техника и технология методов.

Тема 8.2. Термоакустическое воздействие. Импульсно-ударное и вибрационное воздействие. Физические основы волнового воздействия. Вибросейсмическое воздействие. Метод пульсирующих мгновенных депрессий.

Тема 8.3. Разрыв пласта давлением пороховых газов. Метод термогазохимического воздействия.

Раздел 9. Воздействие на призабойную зону пласта с целью интенсификации работы скважины

Тема 9.1. Вторичное вскрытие продуктивных пластов. Технологические показатели эффективности вторичного вскрытия пласта перфорацией.

Тема 9.2. Химические методы воздействия на призабойную зону пласта (ПЗП). Технология воздействия на ПЗП. Кислотные обработки, виды применяемых кислот, кислотные пены, нефтекислотные и термокислотные обработки.

Тема 9.3. Бурение боковых стволов и разработка залежей горизонтальными скважинами. Критерии эффективного применения и недостатки метода.

Тема 9.4. Гидравлический разрыв пласта (ГРП). Основные понятия о методе ГРП. Цель и задачи, решаемые при ГРП. Давление разрыва. Направление трещины разрыва. Жидкости разрыва. Проппанты. Техника и технология ГРП. Критерии выбора скважин для проведения ГРП. Оценка технологической эффективности проведения ГРП.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(дневная форма получения образования)

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы | Количество аудиторных часов | | | | | Количество часов УСР* | Форма контроля знаний |
|---------------------|--|-----------------------------|--------------|---------------------|----------------------|------|-----------------------|---------------------------------|
| | | Лекции | Практические | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | Иное | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 8 семестр | | | | | | | | |
| 1 | Введение | | | | | | | |
| 1.1 | Предмет и задачи курса. | 0,25 | | | | | | Экзамен |
| 1.2 | Основные тенденции и перспективы развития нефтедобывающей отрасли. Физико-химическая сущность технологий повышения нефтеотдачи пластов и основы принципиальных направлений воздействия | 0,5 | | | | | | Экзамен |
| 2 | Факторы, влияющие на нефтеотдачу, физико-геологические параметры пласта | | | | | | | Экзамен |
| 2.1 | Нефтеотдача пластов при различных условиях дренирования | 0,5 | 5 | | | | | Защита практ. работ |
| 2.2 | Неоднородность порового пространства. Пористость, проницаемость, удельная поверхность пористой среды, смачиваемость, насыщенность. | 0,5 | 5 | | | | | Экзамен. Защита практ. работ |
| 2.3 | Состав и физико-химические свойства пластовой нефти. | 0,5 | | | | | | Экзамен. |
| 2.4 | Влияние пластовых условий | 0,25 | | | | | | Экзамен. |
| 2.5 | Влияние состояния призабойной зоны и технического состояния скважины. | 0,5 | 2 | | | | | Экзамен. Промежут. тестир. |

| | | | | | | | | | |
|-----|---|-----|---|--|--|--|--|--|------------------------------|
| 3 | Технология извлечения остаточной нефти | | | | | | | | |
| 3.1 | Физические основы повышения нефтеизвлечения и структура остаточной нефтенасыщенности. | 0,5 | | | | | | | Экзамен |
| 3.2 | Схема вытеснения из пласта нефти водой и газом. Методы увеличения извлекаемых запасов нефти. Проектирование методов воздействия и центральных пунктах сбора | 0,5 | | | | | | | Экзамен |
| 4 | Разработка нефтяных месторождений с использованием заводнения. | | | | | | | | |
| 4.1 | Виды заводнения залежей | 1 | | | | | | | Экзамен |
| 4.2 | Гидродинамические методы увеличения КИН. | 1 | 4 | | | | | | Экзамен |
| 5 | Общая характеристика и принципы внедрения методов повышения нефтегазоотдачи на месторождениях | | | | | | | | |
| 5.1 | Классификация методов. Основы проектирования оптимальной технологии увеличения нефте-отдачи. | 1 | | | | | | | Экзамен |
| 5.2 | Оценка технологического эффекта. Методы расчета технологических показателей разработки базового варианта. Оценка экономического эффекта. | 1 | 4 | | | | | | Экзамен. Защита практ. работ |
| 6 | Физико-химические методы, улучшающие заводнение. | | | | | | | | |
| 6.1 | Заводнение с ПАВ. | 2 | 4 | | | | | | Экзамен. Защита практ. работ |
| 6.2 | Полимерное заводнение. | 2 | | | | | | | Экзамен |
| 6.3 | Щелочное заводнение | 2 | | | | | | | Экзамен |
| 6.4 | Применение мицеллярных растворов | 2 | | | | | | | Экзамен |
| 6.5 | Организация безопасного применения химреагентов | 2 | | | | | | | Экзамен |

| | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|--|--|--|--|--------------------------------------|
| 7 | Газовые методы. | | | | | | | |
| 7.1 | Применение диоксида углерода для повышения нефтегазоотдачи пластов | 2 | | | | | | Экзамен |
| 7.2 | Применение углеводородных газов. | 2 | | | | | | Экзамен |
| 7.3 | Применение азота. Пенные технологии. Метод поочередной закачки воды и газа (ПЗВГ) | 1 | | | | | | Экзамен |
| 8 | Технологии воздействия на пласт физическими полями | | | | | | | |
| 8.1 | Тепловые методы | 2 | 6 | | | | | Экзамен Защита практ. работ |
| 8.2 | Термоакустическое воздействие. Импульсно-ударное и вибрационное воздействие. Вибросейсмическое воздействие. Метод пульсирующих мгновенных депрессий | 2 | | | | | | Экзамен |
| 8.3 | Разрыв пласта давлением пороховых газов. Метод термогазохимического воздействия | 1 | | | | | | Экзамен |
| 9 | Воздействие на призабойную зону пласта с целью интенсификации работы скважины | | | | | | | |
| 9.1 | Вторичное вскрытие продуктивных пластов | 1 | | | | | | Экзамен |
| 9.2 | Химические методы воздействия на призабойную зону пласта | 2 | | | | | | Экзамен |
| 9.3 | Бурение боковых стволов и разработка залежей горизонтальными скважинами | 1 | | | | | | Экзамен |
| 9.4 | Гидравлический разрыв пласта | 2 | 4 | | | | | Экзамен Защита практ. работ |

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(заочная форма получения образования)

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы | Количество аудиторных часов | | | | | Количество часов УСР* | Форма контроля знаний |
|---------------------|--|-----------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|------|-----------------------|-----------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные работы | Иное | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 8, 9 семестр | | | | | | | | |
| 1 | Введение | | | | | | | |
| 1.1 | Предмет и задачи курса. | 0,25 | | | | | | Экзамен |
| 1.2 | Основные тенденции и перспективы развития нефтедобывающей отрасли. Физико-химическая сущность технологий повышения нефтеотдачи пластов и основы принципиальных направлений воздействия | 0,25 | | | | | | Экзамен |
| 2 | Факторы, влияющие на нефтеотдачу, физико-геологические параметры пласта | | | | | | | |
| 2.1 | Нефтеотдача пластов при различных условиях дренирования | 0,25 | | | | | | Экзамен |
| 2.2 | Неоднородность порового пространства. Пористость, проницаемость, удельная поверхность пористой среды, смачиваемость, насыщенность. | 0,25 | | | | | | Экзамен |
| 2.3 | Состав и физико-химические свойства пластовой нефти. | 0,25 | | | | | | Экзамен. |
| 2.4 | Влияние пластовых условий | 0,25 | | | | | | Экзамен. |
| 2.5 | Влияние состояния призабойной зоны и технического состояния скважины. | 0,25 | | | | | | Экзамен |
| 3 | Технология извлечения остаточной нефти | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|-----|---|------|---|--|--|--|--|--|---------------------------------------|
| 3.1 | Физические основы повышения нефтеизвлечения и структура остаточной нефтенасыщенности. | 0,25 | | | | | | | Экзамен |
| 3.2 | Схема вытеснения из пласта нефти водой и газом. Методы увеличения извлекаемых запасов нефти. Проектирование методов воздействия и центральных пунктов сбора | 0,25 | | | | | | | Экзамен |
| 4 | Разработка нефтяных месторождений с использованием заводнения | | | | | | | | |
| 4.1 | Виды заводнения залежей | 0,2 | | | | | | | Экзамен |
| 4.2 | Гидродинамические методы увеличения КИН. | 0,2 | 2 | | | | | | Экзамен Защита практ. работ |
| 5 | Общая характеристика и принципы внедрения методов повышения нефтегазоотдачи на месторождениях | | | | | | | | |
| 5.1 | Классификация методов. Основы проектирования оптимальной технологии увеличения нефтеотдачи. | 0,2 | | | | | | | Экзамен |
| 5.2 | Оценка технологического эффекта. Методы расчета технологических показателей разработки базового варианта. Оценка экономического эффекта. | 0,2 | | | | | | | Экзамен |
| 6 | Физико-химические методы, улучшающие заводнение. | | | | | | | | Экзамен |
| 6.1 | Заводнение с ПАВ. | 0,5 | 4 | | | | | | Экзамен. Защита практ. работ |
| 6.2 | Полимерное заводнение. | 0,5 | | | | | | | Экзамен |
| 6.3 | Щелочное заводнение | 0,2 | | | | | | | Экзамен |
| 6.4 | Применение мицеллярных растворов | 0,2 | | | | | | | Экзамен |
| 6.5 | Организация безопасного применения химреагентов | 0,2 | | | | | | | Экзамен |

| | | | | | | | | |
|-----|---|------|--|--|--|--|--|---------|
| 7 | Газовые методы. | | | | | | | |
| 7.1 | Применение диоксида углерода для повышения нефтегазоотдачи пластов | 0,5 | | | | | | Экзамен |
| 7.2 | Применение углеводородных газов. | 0,5 | | | | | | Экзамен |
| 7.3 | Применение азота. Пенные технологии. Метод поочередной закачки воды и газа (ПЗВГ) | 0,2 | | | | | | Экзамен |
| 8 | Технологии воздействия на пласт физическими полями | | | | | | | |
| 8.1 | Тепловые методы | 1 | | | | | | Экзамен |
| 8.2 | Термоакустическое воздействие. Импульсно-ударное и вибрационное воздействие. Вибросейсмическое воздействие. Метод пульсирующих мгновенных депрессий | 0,2 | | | | | | Экзамен |
| 8.3 | Разрыв пласта давлением пороховых газов. Метод термогазохимического воздействия | 0,2 | | | | | | Экзамен |
| 9 | Воздействие на призабойную зону пласта с целью интенсификации работы скважины | | | | | | | |
| 9.1 | Вторичное вскрытие продуктивных пластов | 0,1 | | | | | | Экзамен |
| 9.2 | Химические методы воздействия на призабойную зону пласта | 0,2 | | | | | | Экзамен |
| 9.3 | Бурение боковых стволов и разработка залежей горизонтальными скважинами | 0,1 | | | | | | Экзамен |
| 9.4 | Гидравлический разрыв пласта | 0,25 | | | | | | Экзамен |

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Квеско, Б. Б. Методы и технологии поддержания пластового давления : учебное пособие / Б. Б. Квеско. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. – 129 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493812>. – Библиогр.: с. 125. – ISBN 978-5-9729-0214-9. – Текст : электронный.
2. Мусин, М. М. Разработка нефтяных месторождений : учебное пособие : [16+] / М. М. Мусин, А. А. Липаев, Р. С. Хисамов ; под ред. А. А. Липаева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 329 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564385>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0314-6.
3. Современные технологии интенсификации добычи высоковязкой нефти и оценка эффективности их применения : учебное пособие : [16+] / Д. Г. Антониади, А. М. Гапоненко, Г. Т. Вартумян, Ю. Г. Стрельцова. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 421 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564394>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0356-6.

Дополнительная литература

1. Желтов, Ю.П. Разработка нефтяных месторождений: учеб, для вузов / Ю. П. Желтов. -М.: Недра, 1998. -365 с.
2. Желтов, Ю.П. Разработка нефтяных месторождений// Нефтегазовые технологии [Электронный ресурс]. - Москва: РГУ нефти и газа, 2005. - 1 эл. опт. диск (2 CD).
3. Ибрагимов, Г. 3. Применение химических реагентов для интенсификации добычи нефти: справочник / Г. 3. Ибрагимов, К.С. Фазлутдинов, Н. И. Хисамутдинов. - Москва: Недра, 1991. - 384 с
4. Хисамов, Р. С. Увеличение охвата продуктивных пластов воздействием / Р. С. Хисамов, А. А. Газизов, А. Ш. Газизов. -М.: ВНИИОЭНГ. - 2003. - 566 с.
5. Хисамутдинов, Н. И. Проблемы извлечения остаточной нефти физико-химическими методами / Н. И. Хисамутдинов, Ш. Ф. Тахаутдинов. - М.: ВНИИОЭНГ. - 2001.- 193 с.
6. Слюсарев Н.И. Технология и техника повышения нефтеотдачи пластов. Учебное пособие - СПГГИ (ТУ), СПб, 2003.
7. Сургучев, М. Л. Вторичные и третичные методы увеличения нефтеотдачи пластов / Сургучев М. Л. - М.: Недра. - 1985. - 309 с.
8. Таиров Н. Д. Нефтеотдача глубокозалегающих пластов. - Москва: Недра, 1981.- 128с.
9. Технология повышения нефтеотдачи пластов / Э. М. Халимов и др.. - Москва: Недра, 1984. - 272с.
10. Манырин, В. Н. Физико-химические методы увеличения нефтеотдачи при заводнении / В. Н. Манырин, И. А. Швецов. - Самара: Самар. Дом печати, 2002.-392 с.

11. Муслимов, Р. Х. Современные методы управления разработкой нефтяных месторождений с применением заводнения / Р. Х. Муслимов. - Казань: Изд-во Казанского Университета, 2003. - 596 с.
12. Муслимов, Р. Х. Современные методы повышения нефтеизвлечения проектирование, оптимизация и оценка эффективности: учеб, пособие / Р. Х. Муслимов. - Казань: Изд-во ФЭН Академии наук Республики Татарстан. - 2005.-688 с.
13. Ибатуллин, Р. Р. Увеличение нефтеотдачи на поздней стадии разработки месторождения. Теория. Методы. Практика / Р. Р. Ибатуллин, Н. Г. Ибрагимов, Ш. Ф. Тахаутдинов. - М.: Недра. - 2004. -295 с.
14. Хисамов, Р. С. Эффективность выработки трудноизвлекаемых запасов нефти: учеб, пособие / Р. С. Хисамов. "Альметьевск: АГНИ. - 2005. - 173 с.
15. Амелин, И. Д. Внутрипластовое горение / И. Д. Амелин. - М.: Недра. - 1980.- 230 с.
16. Антониади, Д. Г. Научные основы разработки нефтяных месторождений термическими методами / Д. Г. Антониади. ~ М.: Недра. - 1995. - 314 с.
17. Термические методы воздействия на нефтяные пласты: справ, пособие / Ф. Г. Аржанов [и др.]. - М.: Недра. - 1995. - 192 с.
18. Муслимов Р. Х. Опыт применения тепловых методов разработки на нефтяных месторождениях Татарстана / Р. Х. Муслимов, М. М. Мусин, К. М. Мусин. - Казань: Новое знание. - 2000. - 309 с.

Учебно-методические материалы

1. Методы повышения нефтегазоотдачи : курс лекций по одноименной дисциплине для студентов специальности 1-51 02 02 "Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений" / Т. А. Махнач ; каф. "Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений и транспорт нефти" . - Гомель : ГГТУ, 2008. - 134 с. Режим доступа: <https://elib.gstu.by/handle/220612/1083>. – М/ук 3579
2. Методы повышения нефтегазоотдачи пластов : практикум по одноименному курсу для студентов специальности 1-51 02 02 "Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений" дневной формы обучения / составитель Н. Г. Журавель ; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого", Кафедра "Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений и транспорт нефти" . - Гомель : ГГТУ, 2016. - 94 с

Перечень практических занятий для дневной формы обучения

1. Факторы, влияющие на коэффициент нефтеотдачи и заводнение пластов. Расчет типовых параметров разработок нефтяных месторождений
2. Расчет параметров циклического нестационарного заводнения
3. Расчет времени подхода нефтяного вала при заводнении с использованием ПАВ
4. Расчет скорости продвижения фронта сорбции при заводнении с использованием ПАВ
5. Простейшие зависимости и расчеты теплового воздействия на пласт
6. Расчет технологических показателей разработки при внутрислово-вом горении
7. Расчет объема оторочки растворителя,
8. Расчет размера зон смешения и времени добычи нефти вместе с растворителями
9. Виды неоднородности пластов коллекторов нефти и газа
10. Влияние состояния призабойной зоны и технического состояния скважины на нефтеотдачу пласта
11. Использование различных способов расположения скважин при заводнении пластов с целью вытеснения нефти
12. Применение кислотных составов для повышения нефтеотдачи и интенсификации работы скважин.

Перечень практических занятий для заочной формы обучения

1. Факторы, влияющие на коэффициент нефтеотдачи и заводнение пластов. Расчет типовых параметров разработки нефтяных месторождений
2. Расчет времени подхода нефтяного вала при заводнении с использованием ПАВ
3. Расчет скорости продвижения фронта сорбции при заводнении с использованием ПАВ

Тестирование для студентов заочной формы обучения

Текущее тестирование является одной из форм промежуточного контроля знаний и основанием для допуска студентов заочной формы обучения к сдаче экзамена.

Тестирование проводится в межсессионный период в 9 семестре в соответствии с Положением о тестировании.

Тестирование организуется для оценки учебных достижений студентов в соответствии с учебным планом, самостоятельного изучения теоретического материала, закрепления и углубления теоретических знаний по дисциплине.

Материальное обеспечение занятий

Перечень методов (технологий) обучения дисциплине

«Методы повышения нефтегазоотдачи»

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- чередование теоретических лекционных занятий с практическими

занятиями, а также с самостоятельной работой;

- использование во время теоретических занятий современных средств, презентаций и обучающих программ;
- использование модульно-рейтинговой оценки знаний.

Организация и выполнение самостоятельной работы

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения лабораторных занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных расчетных заданий с консультациями преподавателя;
- подготовка индивидуальных домашних заданий в соответствии с конкретным вариантом исходных данных;
- подготовка к сдаче экзамена.

Контроль самостоятельной работы студентов и оценка ее результатов организуется как единство двух форм: самоконтроль и самооценка, а также контроль и оценка со стороны преподавателя. Самостоятельную работу студентов можно разделить на обязательную и дополнительную. Обязательная самостоятельная работа обеспечивает подготовку студента к текущим аудиторным занятиям. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях, выполнении тестовых заданий и других форм текущего контроля. Баллы, полученные студентом по результатам аудиторной работы, формируют рейтинговую оценку текущей успеваемости студента по дисциплине.

Дополнительная самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по проблематике учебной дисциплины. Подведение итогов и оценка результатов таких форм самостоятельной работы осуществляется во время контактных часов с преподавателем. Баллы, полученные по этим видам работы, формируют оценку по дополнительной самостоятельной работе студента и учитываются при итоговой аттестации по курсу.

Критерии оценок результатов учебной деятельности

При оценке знаний обучающихся отметками в баллах по десятибалльной шкале применяются критерии оценки результатов учебной деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования по десятибалльной шкале (Письмо Министерства образования Республики Беларусь от 28.05.2013 г. № 09-10/53-ПО).

Перечень средств диагностики компетенции студента

Для оценки достижений студента используется следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных опросов в виде тестов по отдельным темам;
- письменные отчеты по практическим занятиям;
- экзамен.

Контрольные вопросы по учебной дисциплине «Методы повышения нефтегазоотдачи пласта»

1. Показатели эффективности извлечения нефти из пластов при их заводнении. Какие факторы на них влияют?
2. Виды остаточных запасов нефти и ее свойства. Силы, удерживающие остаточную нефть, и возможности их преодоления
3. Основные понятия о методе гидравлического разрыва пласта.
4. Вертикальный и горизонтальный разрыв пласта.
5. Классификация методов извлечения нефти из пласта и факторы, определяющие их эффективность.
6. Критерии эффективного применения методов повышения нефтеотдачи пластов.
7. Жидкости, применяемые в процессе гидроразрыва пласта.
8. Системы разработки месторождения с использованием заводнения.
9. Методы повышения нефтеотдачи с использованием газов.
10. Изменение направления фильтрационных потоков
11. Расклинивающие материалы (проппанты), используемые в технологии гидроразрыва
12. Перечислите физико-химические методы регулирования охвата неоднородных пластов воздействием при заводнении. Полимерное заводнение.
13. Техника и технология гидравлического разрыва пласта.
14. Критерии выбора скважин для проведения ГРП
15. Методы повышения нефтеотдачи пластов на основе использования гелеобразующих композиций химреагентов.
16. Оценка технологической эффективности проведения ГРП
17. Применение ПАВ и композиций на их основе для увеличения нефтеотдачи пластов. Механизм вытеснения нефти из пористой среды с применением ПАВ.
18. Увеличение охвата воздействием неоднородного пласта с применением композиций на основе силиката натрия.
19. Методы борьбы с обводнением с целью повышения нефтеотдачи.
20. Строительство многозабойных скважин как способ увеличения нефтеотдачи пластов
21. Технология увеличения нефтеотдачи неоднородных пластов на основе использования щелочи.
22. Циклическая закачка и отбор. Технология и эффективность.
23. Технология увеличения нефтеотдачи пластов на основе кислотного воздействия.
24. Коэффициент охвата пластов заводнением и методы его регулирования.
25. Повышение нефтеотдачи пластов методом внутрипластового горения.
26. Коэффициент дренирования залежи и методы его регулирования
27. Тип смачиваемости породы и его влияние на процессы нефтеизвлечения.

28. Виды остаточных запасов нефти и технологии их выработки
29. Тепловые методы воздействия на пласт. Закачка горячей воды
30. Тепловые методы воздействия на пласт- Закачка пара
31. Использование углекислого газа для повышения нефтеотдачи пластов
32. Естественные режимы эксплуатации нефтяных месторождений
33. Сочетание газового воздействия на пласт с заводнением.
34. Кислотная обработка призабойной зоны пласта.
35. Механизм воздействия мицеллярных растворов на нефтеотдачу пластов.
36. Типы мицеллярных растворов по классификации Винзора
37. Факторы, ограничивающие применение мицеллярно-полимерного заводнения.
38. Силы, удерживающие остаточную нефть и способы их преодоления.
39. Техника и технология мицеллярно-полимерного заводнения
40. Механизм воздействия кислот на карбонатный и терригенный коллектор
41. Пенокислотная обработка скважин.
42. Техника и технология термокислотной обработки скважин
43. Гидропескоструйная перфорация скважин. Техника и технология.
44. Вибрационные методы воздействия на пласт. Механизм, техника и технология
45. Проявление капиллярных сил при вытеснении нефти водой из гидрофобных и гидрофильных коллекторов
46. Поверхностное и межфазное натяжение и способы их определения.
47. Коэффициенты нефтеотдачи, физической нефтеотдачи, использования запасов и выработки запасов.
48. Смачивание твердого тела жидкостью. Методы определения краевого угла смачивания.
49. Технологии газового воздействия на пласт. Метод увеличения нефтеотдачи с использованием углеводородного газа высокого давления
50. Состояние остаточных запасов нефти и газа, их динамика.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

| Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование | Название кафедры | Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине | Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) |
|---|------------------|---|---|
| Электропривод и электрооборудование | НГР и ГПА | Нет В.В. Пинчук | |
| Дипломное проектирование | НГР и ГПА | Нет В.В. Пинчук | |

Библиотека ГГТУ ИМЭЛС