

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клементьев Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 16.09.2024 09:08:04
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2558d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ВИШ ЕГ

_____ Тверяков А.М.

« ____ » _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина: Гидродинамическое моделирование месторождений углеводородов

направление подготовки: 21.04.01 Нефтегазовое дело

направленность (профиль): Цифровые технологии в нефтегазовом деле

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании базовой кафедры ООО «ТННЦ»

Протокол № _____ от «_____» _____ 20__ г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: сформировать навыки создания и анализа гидродинамических моделей с использованием цифровых технологий для принятия решений по применению методов увеличения нефтеотдачи.

Задачи дисциплины:

- изучение классификаций методов увеличения нефтеотдачи;
- изучение физико-химических технологий, разработанные в ИХН СО РАН;
- изучение ASP-заводнение;
- создать гидродинамическую модель тестового месторождения углеводородов, запустить её на расчет и проанализировать результаты;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знания: классификации методов повышения нефтеотдачи, законов движения флюидов в пористой среде, фильтрационно-емкостных свойств пород-коллекторов.

Умения: принятия решений о применении методов повышения нефтеотдачи и технологической реализации процесса увеличения нефтеотдачи, планировать и проводить научные эксперименты.

Владения: эффективными методиками повышения нефтеотдачи пластов применительно к конкретным условиям разработки скважин, ключевыми аспектами и концепциями в области современной гидродинамики.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений», «Разработка и эксплуатация газовых и газоконденсатных месторождений», и служит основой для освоения «Проектирование разработки месторождений углеводородов», производственной практики «Научно-исследовательская работа» и написания выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине |
|--|--|---|
| ПКС-3 Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать вывод | ПКС-3.1 Исследует технологические процессы при освоении месторождений | Знать 31: способы анализа и обобщения экспериментальных данных о работе технологического оборудования |
| | | Уметь У1: анализировать и определять преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования при различных условиях |
| | ПКС-3.2 Интерпретирует результаты экспериментальных | Владеть В1: навыками работы в программных продуктах для обработки больших массивов данных |
| | | Знать 32: алгоритмы обработки больших массивов данных |
| | | Уметь У2: использовать компьютерные методы обработки информации |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине |
|--|---|---|
| | исследований | Владеть В2: навыками интерпретации результатов лабораторных и технологических исследований |
| | ПКС-3.3 Проводит оценку эффективности существующих технологических процессов, проектов и др. | Знать З3: основные понятия и современные принципы работы с информацией |
| | | Уметь У3: выбирать методику интерпретации данных |
| | | Владеть В3: методами оценивания и выбора современных информационных технологий для автоматизации решения прикладных задач |
| ПКС-4 Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического моделирования технологических процессов и объектов | ПКС-4.1 Пользуется специализированными программными продуктами | Знать З4: критерии применения профессиональных программных комплексов в области физико-химических методов увеличения нефтеотдачи |
| | | Уметь У4: применять специализированные программные продукты для принятия решения о выборе агента воздействия на пласт |
| | | Владеть В4: навыками информационного обслуживания специализированных программных продуктов |
| | ПКС-4.2 Разрабатывает физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе | Знать З5: эффективные методики повышения нефтеотдачи пластов применительно к конкретным условиям разработки скважин |
| | | Уметь У5: разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе |
| | | Владеть В5: пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе |
| | ПКС-4.3 Работает с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений | Знать З6: основные (наиболее распространенные) профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов |
| | | Уметь У6: подготавливать исходную информацию для математического моделирования |
| | | Владеть В6: навыками формирования алгоритмов работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование |

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Таблица 4.1

| Форма обучения | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Конт роль, час. | Самостоятельная работа, час. | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|---------------|--|----------------------|----------------------|-----------------|------------------------------|--------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | | |
| очная | 2/3 | 30 | 30 | - | 36 | 48 | экзамен |

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|--------|----------------------|--|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|--|--------------------------------|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Введение. Геологические основы применения МУН | 4 | 4 | - | 6 | 14 | ПКС-3.1, ПКС-3.2 | Задания по разделам дисциплины |
| 2 | 2 | Трехмерное гидродинамическое моделирование нефтяных и газовых месторождений. Общие сведения | 4 | 4 | - | 6 | 14 | ПКС-3.3 | Задания по разделам дисциплины |
| 3 | 3 | Загрузка данных для гидродинамической модели | 3 | 3 | - | 6 | 12 | ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3 | Задания по разделам дисциплины |
| 4 | 4 | Инициализация модели. Введение в ПАВ заводнение | 4 | 4 | - | 6 | 14 | ПКС-4.1, ПКС-4.2 | Задания по разделам дисциплины |
| 5 | 5 | Экспериментальные основы ПАВ заводнения | 4 | 4 | - | 6 | 14 | ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3 | Задания по разделам дисциплины |
| 6 | 6 | Запуск модели и обзор результатов. Практические аспекты моделирования ПАВ заводнения | 3 | 3 | - | 6 | 12 | ПКС-4.1, ПКС-4.2 | Задания по разделам дисциплины |
| 7 | 7 | Проектирование МУН на нефтяных месторождениях и планирование их внедрения на производственных предприятиях Дальнейшее направление исследований по повышению эффективности МУН. Введение в ASP-заводнение | 4 | 4 | - | 6 | 14 | ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-4.1, ПКС-4.2 | Задания по разделам дисциплины |
| 8 | 8 | Экспериментальные и практические основы моделирования ASP-заводнения | 4 | 4 | - | 6 | 14 | ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3 | Задания по разделам дисциплины |
| 9 | 1-8 | Экзамен | - | - | - | 36 | 36 | ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3 | Вопросы к экзамену |
| Итого: | | | 30 | 30 | - | 84 | 144 | Х | Х |

заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

РАЗДЕЛ 1. «ВВЕДЕНИЕ. ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МУН».

Геологические, балансовые и извлекаемые ресурсы и запасы нефти и газа, нефтеотдача и пути ее увеличения, понятия о современных МУН, объемном и локальном (ОПЗ, стимуляция скважин) воздействии на пласт. Особенности разработки и применения МУН на ВПМ с АЗН; разработки и применения МУН на МЭМ с ТЗН. Применения МУН в начальной и поздней стадиях разработки.

РАЗДЕЛ 2. «ТРЕХМЕРНОЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ»

Этапы создания трехмерной геологической модели. Подготовительный этап. Структурное 3Д-моделирование. Создание трехмерной сетки. Обзор типов существующих ГДМ. Назначение различных типов ГДМ. Обзор программных продуктов для моделирования. Преимущества и недостатки программных продуктов.

РАЗДЕЛ 3. «ЗАГРУЗКА ДАННЫХ ДЛЯ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ»

Адаптация результатов лабораторных экспериментов. Настройка секторной модели и выполнение прогнозных расчетов. Оценка технологической и экономической эффективности вариантов. Обзор свойств породы и жидкости на вводной панели симулятора. Секция задания общих параметров модели. ФЕС породы. Задание ФЕС в модели. Относительные фазовые проницаемости. Физико-химические свойства жидкости.

РАЗДЕЛ 4. «ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ МОДЕЛИ. ВВЕДЕНИЕ В ПАВ ЗАВОДНЕНИЕ»

Инициализация модели. Подготовка модели. Задание водонефтяного контакта. Выделение необходимых регионов. Загрузка скважин и загрузка данных по добыче нефти, газа и воды. Физическо-химические основы технологии повышения нефтеотдачи с помощью ПАВ заводнения. Мировой опыт применения ПАВ заводнения. Параметры пласта, флюидов и составов ПАВ, оказывающие основное влияние на эффективность применения технологии ПАВ заводнения. Критерии применимости технологии ПАВ заводнения. Физико-математическая модель ПАВ заводнения.

РАЗДЕЛ 5. «ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ПАВ ЗАВОДНЕНИЯ»

Адсорбция/десорбция ПАВ. Определение межфазного натяжения на границе раствор ПАВ-нефть. Определение прироста Квыт. Определение вязкости раствора ПАВ. Тест на механическую стойкость раствора ПАВ. Тест на термоустойчивость раствора ПАВ.

РАЗДЕЛ 6. «ЗАПУСК МОДЕЛИ И ОБЗОР РЕЗУЛЬТАТОВ. ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПАВ ЗАВОДНЕНИЯ»

Запуск модели и обзор результатов. Задание стратегии разработки. Экспорт модели из Petrel. Обзор гидродинамического симулятора tNavigator. Запуск модели на расчет. Обзор результатов расчета. Адаптация результатов лабораторных экспериментов. Настройка секторной модели и выполнение прогнозных расчетов. Оценка технологической и экономической эффективности вариантов.

РАЗДЕЛ 7. «ПРОЕКТИРОВАНИЕ МУН НА НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ И ПЛАНИРОВАНИЕ ИХ ВНЕДРЕНИЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ДАЛЬНЕЙШЕЕ НАПРАВЛЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ МУН. ВВЕДЕНИЕ В ASP-ЗАВОДНЕНИЕ»

Внедрение МУН в составе техсхем разработки, составление ОПР по применению новых технологий, составление специальных проектов внедрения МУН на месторождениях с ТЗН и на истощенных объектах. Методы планирования МУН в нефтяных компаниях. Детальное изучение вещественного состава пород и насыщающих их флюидов на нано уровне, разработка, испытание и внедрение новых методов повышения нефтеотдачи пластов. Физическо-химические основы технологии повышения нефтеотдачи с помощью ASP заводнения. Мировой опыт применения ASP заводнения. Параметры пласта, флюидов и составов ASP, оказывающие основное влияние на эффективность применения технологии ASP заводнения. Критерии применимости технологии ASP заводнения. Физико-математическая модель ASP заводнения.

РАЗДЕЛ 8. «ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ASP-ЗАВОДНЕНИЯ»

Эксперименты по определению адсорбции/десорбции щелочи. Адаптация результатов лабораторных экспериментов. Настройка секторной модели и выполнение прогнозных расчетов. Оценка технологической и экономической эффективности вариантов.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 4 | - | - | Геологические, балансовые и извлекаемые ресурсы и запасы нефти и газа, нефтеотдача и пути ее увеличения, понятия о современных МУН, объемном и локальном (ОПЗ, стимуляция скважин) воздействии на пласт. Особенности разработки и применения МУН на ВПМ с АЗН; разработки и применения МУН на МЭМ с ТЗН. Применения МУН в начальной и поздней стадиях разработки. |
| 2 | 2 | 4 | - | - | Этапы создания трехмерной геологической модели. Подготовительный этап. Структурное 3Д-моделирование. Создание трехмерной сетки. Обзор типов существующих ГДМ. Назначение различных типов ГДМ. Обзор программных продуктов для моделирования. Преимущества и недостатки программных продуктов. |
| 3 | 3 | 3 | - | - | ФЕС породы. Относительные фазовые проницаемости. Физико-химические свойства жидкости. |
| 4 | 4 | 4 | - | - | Физическо-химические основы технологии повышения нефтеотдачи с помощью ПАВ заводнения. Мировой опыт применения ПАВ заводнения. Параметры пласта, флюидов и составов ПАВ, оказывающие основное влияние на эффективность применения технологии ПАВ заводнения. Критерии применимости технологии ПАВ заводнения. Физико-математическая модель ПАВ заводнения. |
| 5 | 5 | 4 | - | - | Адсорбция/десорбция ПАВ. Определение межфазного натяжения на границе раствор ПАВ-нефть. Определение прироста Квыт. Определение вязкости раствора ПАВ. Тест на механическую стойкость раствора ПАВ. Тест на термоустойчивость раствора ПАВ |
| 6 | 6 | 3 | - | - | Адаптация результатов лабораторных экспериментов. Настройка секторной модели и выполнение прогнозных расчетов. Оценка технологической и экономической эффективности вариантов. |
| 7 | 7 | 4 | - | - | Внедрение МУН в составе техсхем разработки, составление ОПР по применению новых технологий, составление специальных проектов внедрения МУН на месторождениях с ТЗН и на истощенных объектах. Методы планирования МУН в нефтяных компаниях. Детальное изучение вещественного состава пород и насыщающих их флюидов на нано уровне, разработка, испытание и внедрение новых методов повышения нефтеотдачи пластов. Физическо-химические основы технологии повышения нефтеотдачи с помощью ASP заводнения. Мировой опыт применения ASP заводнения. Параметры пласта, флюидов и составов ASP, оказывающие основное влияние на эффективность применения технологии ASP заводнения. Критерии применимости технологии ASP заводнения. Физико-математическая модель ASP заводнения. |
| 8 | 8 | 4 | - | - | Эксперименты по определению адсорбции/десорбции щелочи. Оценка технологической и экономической эффективности вариантов. |
| Итого: | | 30 | X | X | X |

Практические занятия

Таблица 5.2.2

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема практического занятия |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 4 | - | - | Адаптация микромоделей на результаты экспериментов по определению адсорбции полимера на керновой колонке |
| 2 | 2 | 4 | - | - | Адаптация микромоделей на результаты экспериментов по вытеснению нефти раствором полимера на керновой колонке |
| 3 | 3 | 3 | - | - | Адаптация результатов лабораторных экспериментов. Настройка секторной модели и выполнение прогнозных расчетов. Оценка технологической и экономической эффективности вариантов. Обзор свойств породы и жидкости на вводной панели симулятора. Секция задания общих параметров модели. Задание ФЕС в модели |
| 4 | 4 | 4 | - | - | Инициализация модели. Подготовка модели. Задание водонефтяного контакта. Выделение необходимых регионов. Загрузка скважин и загрузка данных по добыче нефти, газа и воды. |
| 5 | 5 | 4 | - | - | Адаптация микромоделей на результаты экспериментов по определению вытеснению нефти раствором ПАВ на керновой колонке (способ задания зависимости поверхностного натяжения от концентрации ПАВ). |
| 6 | 6 | 3 | - | - | Запуск модели и обзор результатов. Задание стратегии разработки. Экспорт модели из Petrel. Обзор гидродинамического симулятора tNavigator. Запуск модели на расчет. Обзор результатов расчета. |
| 7 | 7-8 | 8 | - | - | Создание и настройка секторной модели. Выполнение прогнозных расчетов по ASP-заводнению. Оценка технологической и экономической эффективности вариантов |
| Итого: | | 30 | X | X | X |

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|-----------------------|--|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1 | 1-3 | 18 | - | - | Полимерное заводнение | Изучение теоретического материала по разделу |
| 2 | 4-6 | 18 | - | - | ПАВ заводнение | Изучение теоретического материала по разделу |
| 3 | 7-8 | 12 | - | - | ASP-заводнение | Изучение теоретического материала по разделу |
| 4 | 1-8 | 36 | - | - | Экзамен | Подготовка к экзамену |
| Итого: | | 84 | X | X | X | X |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в формате PDF, Microsoft Office в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- практические занятия в РН-КИМ;
- работа в малых группах (практические занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|----------------------|---|-------------------|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1.1 | Выполнение заданий по разделам № 1-3 | 14 |
| 1.2 | Защита заданий по разделам № 1-3 | 16 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 30 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 2.1 | Выполнение заданий по разделам № 4-6 | 14 |
| 2.2 | Защита заданий по разделам № 4-6 | 16 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 30 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 3.1 | Выполнение заданий по разделам № 7-8 | 18 |
| 3.2 | Защита заданий по разделам № 7-8 | 22 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 40 |
| | ВСЕГО | 100 |

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Прспект»;
- ЭБС «Консультант студент»;

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Windows 8;
3. РН-КИМ.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|-------|--|---|--|
| 1 | Гидродинамическое моделирование месторождений углеводородов | <p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, проектор мультимедийный, экран проекционный, моноблок, документ-камера, акустическая система (колонки).</p> | 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70, ауд. 624 |
| | | <p>Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практических и лабораторных занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс). Оснащенность: столы, стулья. Проектор мультимедийный - 1 шт., компьютеры - 15 шт., интерактивная доска - 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт.</p> | 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70, ауд. 615 |

11. Методические указания по организации СРС

11.1 Методические указания по подготовке к практическим заданиям.

Работа обучающегося на практических занятиях включает в себя навыки адаптации микромоделей на результаты экспериментов; создания и настройка секторной модели; оценки технологической и экономической эффективности вариантов.

11.2 Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающегося включает в себя подготовку к экзамену по темам разделов. Рекомендуемая литература сообщается преподавателем на занятиях.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Гидродинамическое моделирование месторождений углеводородов

Код, направление подготовки: 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль): Цифровые технологии в нефтегазовом деле

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-----------------|--|---|---|--|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| ПКС-3 | ПКС-3.1 Исследует технологические процессы при освоении месторождений | Знать З1: способы анализа и обобщения экспериментальных данных о работе технологического оборудования | Не знает способов анализа и обобщения экспериментальных данных о работе технологического оборудования | Демонстрирует знания о способах анализа и обобщения экспериментальных данных о работе технологического оборудования | Демонстрирует достаточные знания о способах анализа и обобщения экспериментальных данных о работе технологического оборудования | Демонстрирует исчерпывающие знания о способах анализа и обобщения экспериментальных данных о работе технологического оборудования |
| | | Уметь У1: анализировать и определять преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования при различных условиях | Не умеет анализировать и определять преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования при различных условиях | Умеет анализировать и определять преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования при различных условиях, допуская значительные неточности и погрешности | Умеет анализировать и определять преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования при различных условиях | В совершенстве умеет анализировать и определять преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования при различных условиях |
| | | Владеть В1: навыками работы в программных продуктах для расчета характеристик пласта | Не владеет навыками работы в программных продуктах для расчета характеристик пласта | Владеет навыками работы в программных продуктах для расчета характеристик пласта | Хорошо владеет навыками работы в программных продуктах для расчета характеристик пласта | В совершенстве владеет навыками работы в программных продуктах для расчета характеристик пласта |
| | ПКС-3.2 Интерпретирует результаты экспериментальных исследований | Знать З2: алгоритмы обработки больших массивов данных | Не знает алгоритмы обработки больших массивов данных | Демонстрирует знания об алгоритмах обработки больших массивов данных | Демонстрирует достаточные знания об алгоритмах обработки больших массивов данных | Демонстрирует исчерпывающие знания об алгоритмах обработки больших массивов данных |
| | | Уметь У2: использовать компьютерные методы обработки информации | Не умеет использовать компьютерные методы обработки информации | Умеет использовать компьютерные методы обработки информации, допуская значительные неточности и погрешности | Умеет использовать компьютерные методы обработки информации | В совершенстве умеет использовать компьютерные методы обработки информации |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-----------------|---|---|---|--|--|--|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | ПКС-3.3 Проводит оценку эффективности существующих технологических процессов, проектов и др. | Владеть В2: навыками интерпретации результатов лабораторных и технологических исследований | Не владеет навыками интерпретации результатов лабораторных и технологических исследований | Владеет навыками интерпретации результатов лабораторных и технологических исследований | Хорошо владеет навыками интерпретации результатов лабораторных и технологических исследований | В совершенстве владеет навыками интерпретации результатов лабораторных и технологических исследований |
| | | Знать З3: основные понятия и современные принципы работы с информацией | Не знает основные понятия и современные принципы работы с информацией | Демонстрирует отдельные знания основных понятий и современных принципов работы с информацией | Демонстрирует достаточные знания основных понятий и современных принципов работы с информацией | Демонстрирует исчерпывающие знания основных понятий и современных принципов работы с информацией |
| | | Уметь У3: выбирать методику интерпретации данных | Не умеет подобрать метод интерпретации данных | Умеет подобрать метод интерпретации данных, допуская значительные неточности и погрешности | Умеет подобрать метод интерпретации данных, допуская незначительные неточности | В совершенстве умеет подобрать метод интерпретации данных |
| | | Владеть В3: методами оценивания и выбора современных информационных технологий для автоматизации решения прикладных задач | Не владеет методами оценивания и выбора современных информационных технологий для автоматизации решения прикладных задач | Владеет методами оценивания и выбора современных информационных технологий для автоматизации решения прикладных задач, допуская ряд ошибок | Хорошо владеет методами оценивания и выбора современных информационных технологий для автоматизации решения прикладных задач, допуская незначительные ошибки | В совершенстве владеет методами оценивания и выбора современных информационных технологий для автоматизации решения прикладных задач |
| ПКС-4 | ПКС-4.1 Пользуется специализированными программными продуктами | Знать З4: критерии применения профессиональных программных комплексов в области физико-химических методов увеличения нефтеотдачи | Не знает критерии применения профессиональных программных комплексов в области физико-химических методов увеличения нефтеотдачи | Демонстрирует отдельные знания критериев применения профессиональных программных комплексов в области физико-химических методов увеличения нефтеотдачи | Демонстрирует достаточные знания критериев применения профессиональных программных комплексов в области физико-химических методов увеличения нефтеотдачи | Демонстрирует исчерпывающие знания критериев применения профессиональных программных комплексов в области физико-химических методов увеличения нефтеотдачи |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-----------------|---|---|---|--|--|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Уметь У4: применять специализированные программные продукты для принятия решения о выборе агента воздействия на пласт | Не умеет применять специализированные программные продукты для принятия решения о выборе агента воздействия на пласт | Умеет применять специализированные программные продукты для принятия решения о выборе агента воздействия на пласт, допуская значительные неточности и погрешности | Умеет применять специализированные программные продукты для принятия решения о выборе агента воздействия на пласт, допуская незначительные неточности | В совершенстве умеет применять специализированные программные продукты для принятия решения о выборе агента воздействия на пласт |
| | | Владеть В4: навыками информационного обслуживания специализированных программных продуктов | Не владеет навыками информационного обслуживания специализированных программных продуктов | Владеет навыками информационного обслуживания специализированных программных продуктов, допуская ряд ошибок | Хорошо навыками информационного обслуживания специализированных программных продуктов, допуская незначительные ошибки | В совершенстве владеет навыками информационного обслуживания специализированных программных продуктов |
| | | Знать З5: эффективные методики повышения нефтеотдачи пластов применительно к конкретным условиям разработки скважин | Не знает эффективные методики повышения нефтеотдачи пластов применительно к конкретным условиям разработки скважин | Демонстрирует отдельные знания эффективных методик повышения нефтеотдачи пластов применительно к конкретным условиям разработки скважин | Демонстрирует достаточные знания эффективных методик повышения нефтеотдачи пластов применительно к конкретным условиям разработки скважин | Демонстрирует исчерпывающие знания эффективных методик повышения нефтеотдачи пластов применительно к конкретным условиям разработки скважин |
| | ПКС-4.2 Разрабатывает физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе | Уметь У5: разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе | Не умеет разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе | Умеет разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе, допуская значительные неточности и погрешности | Умеет разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе, допуская незначительные неточности | В совершенстве умеет разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|--|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Владеть В5: пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе | Не владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе | Владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе | Хорошо владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе | В совершенстве владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе |
| ПКС-4.3 Работает с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений | Знать З6: основные (наиболее распространенные) профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов | Не знает основные (наиболее распространенные) профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов | Демонстрирует отдельные знания основных (наиболее распространенных) профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов | Демонстрирует достаточные знания основных (наиболее распространенных) профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов | Демонстрирует исчерпывающие знания основных (наиболее распространенных) профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов | |
| | Уметь У6: подготавливать исходную информацию для математического моделирования | Не умеет подготавливать исходную информацию для математического моделирования | Умеет подготавливать исходную информацию для математического моделирования, допуская значительные неточности и погрешности | Умеет подготавливать исходную информацию для математического моделирования е, допуская незначительные неточности | В совершенстве умеет подготавливать исходную информацию для математического моделирования | |
| | Владеть В6: навыками формирования алгоритмов работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование | Не владеет навыками формирования алгоритмов работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование | Владеет навыками формирования алгоритмов работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование | Хорошо владеет навыками формирования алгоритмов работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование | В совершенстве владеет навыками формирования алгоритмов работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование | |

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Гидродинамическое моделирование месторождений углеводородов

Код, направление подготовки: 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль): Цифровые технологии в нефтегазовом деле

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|-------|--|------------------------------|---|---|---|
| 1 | Физико-химические свойства индивидуальных углеводородов (рекомендуемые значения) : справочник / под ред. В. М. Татевского. - М. : Гостоптехиздат, 1960. - 412 с. - Текст : непосредственный. | 9 | 30 | 100 | + |
| 2 | Физико-химические методы предупреждения осложнений в бурении / В. Д. Городнов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Недра, 1984. - 230 с. - Текст : непосредственный. | 20 | 30 | 100 | + |
| 3 | Физико-химические явления в горных породах и их использование в промышленной геофизике : научное издание / Д. А. Шапиро. - М. : Недра, 1977. - 192 с. - Текст : непосредственный. | 3 | 30 | 100 | + |
| 4 | Физико-химические свойства реальных систем : учебное пособие / Т. Е. Иванова ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2002 Ч. 1. - 42 с. - Текст : непосредственный. | 10 | 30 | 100 | + |

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ
<http://webirbis.tsogu.ru/>