

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.11.2025 10:39:25
Уникальный программный ключ:
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

Мониторинг и контроль процесса разработки месторождений углеводородов рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений**

Учебный план **zb210301_23_ZNDR23.plx**
Направление подготовки 21.03.01 НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180
в том числе:
аудиторные занятия 12
самостоятельная работа 159
часов на контроль 9

Виды контроля на курсах:
экзамены 3
курсовые проекты 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	6	32	6	32
Практические	6	32	6	32
Итого ауд.	12	69,35	12	69,35
Контактная работа	12	69,35	12	69,35
Сам. работа	159	83,65	159	83,65
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	180	162	180	162

Москва 2023

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью данной дисциплины является формирование и закрепление у обучающихся базовых знаний, умений, навыков в направлении нефтегазового дела, в части мониторинга и контроля процесса разработки месторождений углеводородов
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Разработка месторождений с природными и техногенными трудноизвлекаемыми запасами.
2.1.2	Гидродинамические исследования скважин
2.1.3	Геофизические исследования скважин
2.1.4	Физика нефтегазового пласта
2.1.5	Технологии повышения нефтеотдачи и интенсификация добычи нефти
2.1.6	Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Анализ и оценка эффективности эксплуатации фонда скважин
2.2.2	Диагностика осложнений при эксплуатации объектов нефти и газа
2.2.3	Основы разработки морских месторождений нефти и газа
2.2.4	Цифровые технологии нефтегазовой отрасли
2.2.5	Эксплуатация объектов добычи нефти и газа

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Знать:

Уметь:

Владеть:

ПК-1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности

Знать:

Уметь:

Владеть:

ПК-2: Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности

Знать:

Уметь:

Владеть:

ПК-3: Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности

Знать:

Уметь:

Владеть:

ПК-5: Способность оформлять технологическую, техническую, промышленную документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности

Знать:

Уметь:

Владеть:

ПК-8: Способность выполнять работы по проектированию технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности

Знать:

Уметь:
Владеть:
ПК-7: Способность выполнять работы по составлению проектной, служебной документации в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности
Знать:
Уметь:
Владеть:
ПК-9: Способность проводить прикладные научные исследования по проблемам нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности
Знать:
Уметь:
Владеть:

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Знать: понятия, термины, методологию, особенности ,общую практику мониторинга и контроля процесса разработки месторождений углеводородов
3.2	Уметь:
3.2.1	Уметь: ориентироваться в понятиях, терминах методологии, особенностях ,общей практики мониторинга и контроля процесса разработки месторождений углеводородов
3.3	Владеть:
3.3.1	Владеть: навыками общего анализа и рекомендаций в методологии, практике , результатах мониторинга и контроля процесса разработки месторождений углеводородов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Мониторинг и контроль процесса разработки месторождений углеводородов.						
1.1	"Л1. Введение в предмет мониторинга и контроля процесса разработки месторождений углеводородов (МКПРМУ) . Часть 1 : основные понятия, процессы, виды, этапы, взаимосвязи процессов при управлении " /Лек/	3	2			0	
1.2	П.1.Распределение запасов в пласте-коллекторе. Изменение давления $R_{пл}=f(V_{гп}, T)$ как показатель для мониторинга и контроля процесса разработки месторождений углеводородов (МКПРМУ) /Пр/	3	6			0	
1.3	"Л. 2. Введение в предмет. Часть 2: процессы мониторинга и контроля, разработки месторождений, деятельности и их взаимосвязанность, объекты и области мониторинга и контроля процесса разработки месторождения углеводородов (МКПРМУ) " /Лек/	3	4			0	

1.4	П2.Понятие коэффициента продуктивности скважины. Зависимость дебита от Кпрод. Уравнения Дарси и Дюпюи для определения, мониторинга и контроля : разбор материала и примеры /Пр/	3	6			0	
1.5	Л.2. Системные представления и области внимания для мониторинга и контроля процесса разработки месторождений углеводородов (МКПРМУ). /Лек/	3	4			0	
1.6	П.3.Формирование воронок депрессии и репрессии в процессе эксплуатации объекта: определение показателей и примеры /Пр/	3	6			0	
1.7	Л.3.Цели, задачи, функции, методы, инструменты для мониторинга и контроля процесса разработки месторождений углеводородов (МКПРМУ) /Лек/	3	4			0	
1.8	Л.5.Модели, задачи , программные средства и нормы для мониторинга и контроля процесса разработки месторождений углеводородов (МКПРМУ) /Лек/	3	4			0	
1.9	Л.6.Гидрохимические методы МКПРМУ: роль и место в физико-химическом и геохимическом мониторинге и контроле, значение , возможности, особенности, последовательность,способы представления результатов, объем и периодичность, совмещенные графики и карты, примеры /Лек/	3	4			0	
1.10	П.3.Формирование воронок депрессии и репрессии в процессе эксплуатации объекта: определение показателей и примеры /Пр/	3	4			0	
1.11	Л.7.Гидродинамические методы МКПРМУ. Часть 1: основные положения, значение, базовые и экспресс исследования, оценка результативности и качества, возможности, комплексирование с другими методами МКПРМУ, кривые изменения давления /Лек/	3	4			0	
1.12	П.4. Понятие индикаторных диаграмм (ИД) . Виды ИД. Интерпретация ИД. Примеры и разбор примеров. /Пр/	3	4			0	

1.13	Л.8. Гидродинамические методы МКПРМУ. Часть 2: определение, мониторинг, контроль дебитов жидкости, попутного газа, обводненности продукции, давления насыщения, забойного и пластового давлений, энергетического состояния пласта, приемистости и продуктивности скважин, гидропрослушивание, нормативные документы /Лек/	3	4			0	
1.14	Л.11. Физико-химические методы МКПРМ: общие положения, мониторинг и контроль при закачке растворов ПАВ, щелочей, серной кислоты, двуокиси углерода, полимеров, мицеллярно-полимерных систем, диаграммы изменения параметров, карты совмещенных полигонов, параметров, формирование выводов и рекомендаций /Лек/	3	2			0	
1.15	П.5. Зависимости дебитов и значений забойного давления от времени при эксплуатации добывающих и нагнетательных скважин на различных режимах (регистрация КСД, КВД, КПД). Интерпретация данных. /Пр/	3	6			0	
1.16	Самостоятельная подготовка /Ср/	3	83,65			0	
1.17	Итоговый контроль /ИВКР/	3	5,35			0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Основные понятия МКПРМУ
 Понятие разработки нефтегазовых месторождений
 Процессы и процессный подход
 Понятие контроля
 Виды и этапы контроля
 Взаимосвязи процессов при управлении
 Взаимосвязи процессов разработки месторождений углеводородов, МКРМУ и деятельности
 Распределение запасов в пласте-коллекторе. Изменение давления $P_{пл} = f(V_{гп}, T)$.
 Процессы мониторинга и контроля,
 Процессы разработки месторождений углеводородов
 Процессы деятельности
 Объекты, области мониторинга и контроля разработки (МКР)
 Показатели разработки нефтяных месторождений
 Показатели мониторинга и контроля разработки
 Информация для мониторинга и контроля (МКР)
 Нормативные документы для МКР
 Системный подход в мониторинге и управлении разработкой
 Аспекты сложности системы, процесса разработки
 Информация как инструмент минимизации неопределенностей
 Объект (процесс) разработки как система
 Системы управления разработкой и принятием решения
 Атрибуты мониторинга и управления разработкой
 Технологические показатели разработки
 Показатели качества и критерии эффективности разработки
 Области внимания для МКПРМУ
 Примеры МКПРМУ
 Задачи управления разработкой месторождений углеводородов
 Цели и задачи мониторинга и контроля разработки месторождений углеводородов
 Основные методы мониторинга и контроля разработки месторождений углеводородов
 Инструменты реализации мониторинга и контроля разработки месторождений углеводородов

Функции мониторинга

Понятие продуктивности скважины. Зависимость дебита от $K_{\text{прод}}$. Уравнения Дарси и Дюпюи.

Необходимость в моделях технологических процессов разработки (ТПР)

Моделирование для разработки месторождений

Задачи моделирования процессов нефтегазодобычи

Методы моделирование процессов нефтегазодобычи

Постоянно действующие геолого-технологические модели разработки месторождений (ПДГТМ)

Роль и место моделирования в системах управления разработкой месторождений

Некоторые актуальные вопросы геомоделирования

Программные средства для мониторинга, контроля и управления разработкой

Программные комплексы для ПДГТМ

Прикладные программы моделирования для ГДИС

Информационные системы для моделей, мониторинга и контроля разработки месторождений

Программное обеспечение информационных систем

Цели и задачи различных видов мониторинга и контроля разработки месторождений углеводородов

Задачи комплексного промыслово-геофизического и гидродинамического мониторинга и контроля разработки месторождений углеводородов

Задачи исследований, мониторинга и контроля скважин

Задачи комплексных исследований скважин

Нейросетевые модели для мониторинга, контроля и разработки

Общие задачи мониторинга и контроля интеллектуальных скважин

Нормативные документы

Гидрохимический мониторинг и контроль как часть геохимического и физико-химического

Геохимический мониторинг и контроль

Гидрохимический и физико-химический МКРМУ

Гидрохимический мониторинг и контроль: значение

Гидрохимический мониторинг и контроль: возможности

Гидрохимический мониторинг и контроль: особенности

Гидрохимический мониторинг и контроль: последовательность операций

Гидрохимический МКРМУ: определяемые показатели

Гидрохимический мониторинг и контроль: способы представления результатов

Гидрохимический МКРМУ: объем и периодичность проведения

Гидрохимический мониторинг и контроль: табличные данные (пример)

Гидрохимический мониторинг и контроль: совмещенные графики (пример)

Гидрохимический мониторинг и контроль: карты (примеры)

Гидрохимический мониторинг и контроль: корреляция с данными по минерализации и плотности вод

Гидрохимический мониторинг и контроль: графики по коррелирующей плотности (пример)

Гидрохимический контроль поверхностных вод (примеры)

Физико-химический контроль: методические указания (пример)

Гидрогеохимический контроль: развитие (примеры)

Рекомендуемые источники информации

Формирование воронок депрессии и репрессии в процессе эксплуатации объекта.

Гидродинамические методы МКПРМУ: основы

Гидродинамические методы МКПРМУ: базовые (БИ) и экспресс (ЭИ) исследования

Гидродинамические методы МКПРМУ на основе экспресс (ЭИ) исследований

Гидродинамические методы МКПРМУ: экспресс (ЭИ) исследования: оценка качества

Гидродинамические методы МКПРМУ: оценка результативности

Гидродинамические методы МКПРМУ: возможности

Гидродинамические методы МКПРМУ на базе гидродинамических исследований скважин (ГДИС): комплексирование с данными ГИС (геофизических исследований скважин)

Гидродинамические методы МКПРМУ: комплексирование

Гидродинамические методы МКПРМУ: КВУ, КВД, КПД

Гидродинамические методы МКПРМУ: направления развития

Определение дебита жидкости добывающих скважин

Определение обводненности продукции добывающих скважин

Определение дебита попутного газа

Определение и мониторинг давления насыщения на скважине

Определение, расчетным способом, забойного и пластового давления в скважинах механизированного фонда

Определение забойных и пластовых давлений в водонагнетательных скважинах по замерам устьевых давлений

Определение приемистости водонагнетательных скважин

Контроль энергетического состояния залежи по забойным и пластовым давлениям

Исследования, мониторинг взаимодействий, реагирования скважин (гидропрослушивание)

Связь пьезо- и гидропроводности

Гидропрослушивание в сложнопостроенных пластах

Гидродинамические методы исследований, МКПРМУ: нормативные документы (пример)

Понятие индикаторной диаграммы. Виды ИД. Интерпретация ИД.

Определение нефтенасыщенности по упругости пласта

Определение нефтенасыщенности по обводненности

Оценка насыщенностей пласта между скважинами по картам изобар и изогипс. Часть 1.Общий подход
 Оценка насыщенностей пласта между скважинами по картам изобар и изогипс. Часть 2 . Подробности
 Определение нефтенасыщенности при вытеснении нефти газом
 Учет рангов скважин при их мониторинге и контроле
 Зависимости дебитов и значений забойного давления от времени при эксплуатации добывающих и нагнетательных скважин на различных режимах (регистрация КСД, КВД, КПД). Интерпретация данных.
 Физико- химический контроль: вытеснение растворами ПАВ (пример)
 Физико- химический контроль: вытеснение растворами полимеров (пример)
 Физико- химический контроль: вытеснение растворами щелочей (пример)
 Физико- химический контроль: вытеснение растворами серной кислоты (пример)
 Физико- химический контроль: мицеллярно-полимерное вытеснение (пример)
 Физико- химический контроль: вытеснение двуокисью углерода (пример)
 Реализация физико- химического контроля: вытеснение раствором ПАВ (пример)
 Реализация физико- химического контроля: диаграммы изменения параметров
 Реализация физико- химического контроля: карты совмещенных полигонов
 Реализация физико- химического контроля: карты параметров
 Реализация физико- химического контроля: выводы
 Термометрические методы МКПРМУ: общие положения
 Термометрические методы МКПРМУ: особенности измерений
 Термометрические методы МКПРМУ: термограммы: примеры
 Термометрические методы МКПРМУ: внутрипластовое горение
 Термометрические методы МКПРМУ: паротепловое воздействие
 Термометрические методы МКПРМУ: закачка горячей воды
 Термометрические методы МКПРМУ: закачка горячей воды (пример)
 Выделение перетоков по данным ПГИ. Определение направления перетока. Разбор примеров комплекса методов.
 Геофизические методы МКПРМУ: общие положения
 Геофизические методы МКПРМУ: основные решаемые задачи
 Геофизические методы МКПРМУ: виды основных исследований
 Геофизические методы МКПРМУ: некоторые сокращения и термины
 Геофизические методы МКПРМУ: исследования и работы
 Геофизические методы МКПРМУ: значение
 Геофизические методы МКПРМУ: участие в моделировании
 Геофизические методы МКПРМУ: схема движения данных
 Геофизические методы МКПРМУ: комплексы исследований в горизонтальных участках скважин
 Геофизические методы МКПРМУ: обязательный комплекс при испытании в колонне
 Геофизические методы МКПРМУ: минимальный комплекс
 Геофизические методы МКПРМУ: комплексы исследований для различных задач
 Геофизические методы МКПРМУ: исследования:пример:
 Промыслово-геофизические исследования добывающих и нагнетательных скважин. Методы исследований.

5.2. Темы письменных работ

5.3. Оценочные средства

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
-----------	------------	-----------	-----

5-06	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	30 П.М., Специализированная мебель: стол - 15 шт.; стулья - 30 шт.; стол преподавательский – 1 шт.; доска меловая – 4 шт.; шкафы для учебно-методической литературы. трибуна -1; потолочный экран -1. Проектор потолочный – 1 шт. Настенные наглядные графические пособия – 3 шт. Трибуна – 1 шт. Ноутбук Intel Core i3 2.5 GHz, 4 ГБ ОЗУ, Проектор BENQ	Лек
------	---	--	-----

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания к дисциплине "Мониторинг и контроль процесса разработки месторождений углеводородов" включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы.
3. Методические указания по проведению проверочных работ в ходе изучения дисциплины.