

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Костылева Татьяна Александровна
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 08.11.2024 10:40:58
Уникальный программный ключ:
9eb8208ad98201234f464200700cb8ba94333b66

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы повышения газоотдачи и компонентоотдачи пластов

Специальность: *21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии*

Специализация: *Разработка и эксплуатация месторождений нефти и газа*

Форма обучения
Очная

Квалификация выпускника
*Горный инженер
(специалист)
2025 год набора*

Виды работ	Объём занятий по семестрам, час										Итого	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A		
Лекции											32	32
Практические (семинарские занятия)											16	16
Лабораторные занятия												
Самостоятельная работа											60	60
Контроль												
Форма контроля											зачет	
Итого:											108	108
з.е.											3	3

Ханты-Мансийск, 2025 год
(город)

Предисловие

1. Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по специальности *21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии* утвержденного № 27 от 11.01.2018 года.

2. Разработчик(и):

_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание (при наличии)	(подпись)	О. А. Нанишвили (И. О. Фамилия)

3. Согласовано:

Руководитель образовательной программы _____ по направлению подготовки 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии	_____	_____
	(подпись)	Т.И.Романова (И. О. Фамилия)

4. Утверждаю:

Руководитель структурного подразделения Высшая нефтяная школа _____	_____	_____
	(подпись)	М. И. Королев (И. О. Фамилия)

Документ подписан простой электронной подписью в электронной информационно образовательной среде Elios 2.0 ФГБОУ ВО «ЮГУ»	Идентификатор документа	
Подписант	Дата подписания	
Нанишвили Ольга Александровна	21.10.2024 17:49:13	
Романова Татьяна Ивановна	22.10.2024 13:33:10	
Королев Максим Игоревич	23.10.2024 22:50:36	

1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является приобретение студентами знаний в области проектирования, регулирования, анализа разработки газовых и газоконденсатных месторождений с целью оценки геологического, технологического и рентабельного коэффициента извлечения газа и конденсата в рамках единого порядка подготовки материалов технико-экономического обоснования коэффициентов извлечения газа и конденсата (ТЭО КИГ, КИК) и с целью обоснования зон залежей для проведения геолого-технических мероприятий (ГТМ) с целью увеличения газоотдачи пластов и выбора скважин для ГТМ с целью интенсификации добычи.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 учебного плана, модуля «Дисциплины специальности».

3 Формируемые компетенции обучающегося

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина		Планируемые результаты (соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенции)
код компетенции	наименование компетенции	
ПК-5	<i>Способен осуществлять руководство работами по повышению эффективности добычи углеводородного сырья</i>	<i>ПК-5.1.3: знать методы проведения технических расчетов и определения эффективности эксплуатации и модернизации оборудования по добыче углеводородного сырья; ПК-5.1.У: уметь анализировать и обобщать передовой опыт разработки новых технологических процессов, оборудования по добыче углеводородного сырья ПК-5.1.В: владеть навыками контроля выполнения мероприятий, направленных на внедрение новой техники, технологий ПК-5.2.3. Знать отраслевые стандарты в области рационализаторской и изобретательской деятельности; отраслевые документы, регламентирующие внедрение новой техники, передовых технологий, НИОКР. ПК-5.2.У. Уметь взаимодействовать с заказчиком, подрядчиком, сервисными фирмами, службами материально-технического снабжения ПК-5.2.В. Владеть навыком контроля выполнения мероприятий, направленных на обеспечение эффективности и надежности работы оборудования по добыче</i>

		<i>углеводородного сырья, сокращение затрат при эксплуатации</i>
--	--	--

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Тема	Трудоемкость по видам учебной работы, час					Код компетенции	Оценочные средства
		Занятия лекционного типа	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Самостоятельная работа		
1	Введение. Проектирование разработки газовых и газоконденсатных месторождений. Утверждение КИГ и КИК	6	4			12	ПК-5	Тест; Реферат; Опрос; Практическое задание.
2	Физико-химические свойства природных газов и конденсата	8	4			16	ПК-5	Тест; Реферат; Опрос; Практическое задание.
3	Геологическое обоснование КИГ и КИК. Извлекаемые запасы газа и конденсата, коэффициенты извлечения газа и конденсата	10	4			16	ПК-5	Тест; Реферат; Опрос; Практическое задание.
4	Технологическое обоснование КИГ и КИК и методы их увеличения	8	4			16	ПК-5	Тест; Реферат; Опрос; Практическое задание.
Итого		32	16			60	-	-

5 Образовательные технологии, используемые при различных видах учебной работы

№ темы	Образовательная технология
1-4	Технология традиционного обучения
3,4	Технология проблемного обучения

6 Методические материалы по освоению дисциплины

Электронная информационно - образовательная среда представлена личным кабинетом, расположенным по ссылке <https://itport.ugrasu.ru>, электронной библиотечной системой <https://lib.ugrasu.ru>, электронным каталогом Научной библиотеки ЮГУ <https://irbis.ugrasu.ru> и системой дистанционного обучения.

Методические материалы для обучающихся представлены в электронном виде в системе Moodle по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru>.

Методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

6.1 Методические указания к занятиям лекционного типа

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать его научно-педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии.

6.2 Методические указания к практическим занятиям

Целью практических занятий является закрепление теоретических знаний и приобретение практических умений и навыков. Методические рекомендации по каждой практической работе имеют теоретическую часть, подготовленную отдельно, или указание на источник, необходимый для подготовки к соответствующему практическому занятию, с необходимыми для выполнения работы формулами, пояснениями, таблицами и графиками; алгоритм выполнения заданий. Практические задания сочетаются с теоретическими знаниями. Проведению практического занятия как правило предшествует самостоятельная работа обучающегося.

6.3 Методические указания к самостоятельной работе

В рамках самостоятельной работы обучающийся знакомится с рабочей программой, особое внимание должно уделяться целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Анализируется конспект лекций, ведется подготовка ответов к контрольным вопросам, просматривается рекомендуемая литература, используются аудио-видеозаписи по заданной теме, решаются расчетно-графические задания, задачи по алгоритму и др.

7 Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей). Для осуществления процедуры текущего контроля успеваемости обучающихся НПП создаются оценочные материалы (фонды оценочных средств), позволяющие оценить достижение запланированных результатов обучения и уровень сформированности компетенций.

Промежуточная аттестация обучающихся производится в дискретные временные интервалы НПП, обеспечивающими реализацию дисциплины в форме: дифференцированный зачет.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся предполагает предоставление студентам методических рекомендаций по изучению

дисциплины, учитывающих особенности ее построения, освоения, преподавания и представлено как электронный учебно-методический комплект документов по дисциплине, размещено в системе управления обучением «Moodle» (сайт Университета по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru>) и/или в других системах управления обучением электронной информационно-образовательной среды Университета.

Обучение и контроль обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

7.1 Технологическая карта дисциплины А семестр

№ п/п	Название темы	Максимальное количество баллов
Обязательный уровень (текущая аттестация)		
1	Введение. Проектирование разработки газовых и газоконденсатных месторождений. Утверждение КИГ и КИК	14
2	Физико-химические свойства природных газов и конденсата	20
3	Геологическое обоснование КИГ и КИК. Извлекаемые запасы газа и конденсата, коэффициенты извлечения газа и конденсата	18
4	Технологическое обоснование КИГ и КИК и методы их увеличения	18
		70
Обязательный уровень (промежуточная аттестация)		
5	Зачет	30
		30
Итого		100
Дополнительный уровень		
6	Рефераты по темам, выносимым на самостоятельную проработку	5
7	Публикация тезисов в сборниках конференций	10
		15

Шкала оценивания результатов по балльной системе (зачёты):

Зачтено с 50 по 100 баллов;

Не зачтено с 0 по 49 баллов.

7.2 Примерные тестовые задания

- Какие факторы оказывают влияние на коэффициент газоотдачи? режим разработки месторождения
средневзвешенное по объему порового пространства конечное давление в залежи
тип месторождения (пластовое или массивное)
все вышеперечисленные факторы
- По методу воздействия на пласт различают системы разработки: самостоятельный и возвратные

рентабельные и нерентабельные
с воздействием и без воздействия на пласт
большееобъемные и малообъемные

3. На газоконденсатных месторождениях поддержание пластового давления может
сухого газа

воздуха

воды

всего вышеперечисленного

4. Сайклинг-процесс – это

закачка в пласт газового месторождения сухого газа в целях ППД

закачка в пласт газоконденсатного месторождения конденсата в целях ППД

закачка в пласт газоконденсатного месторождения сухого газа в целях ППД и повышения
коэффициента конденсатоотдачи пласта

метод закачки газа в ПХГ

5. Что называется конечным коэффициентом газоотдачи пласта?

отношение количества добытого газа к извлекаемому количеству газа в пласте

отношение количества газа, добытого на данный момент времени, к начальным запасам
газа

отношение остаточных запасов газа к общему количеству газа в пласте до начала
эксплуатации

отношение количества газа, добытого к моменту достижения конечного давления в
пласте, соответствующего давлению на устье скважины 0,1 МПа, к начальным запасам
газа в пласте

7.3 Примерные темы рефератов

1. Обоснование опытно-промышленной разработки газовых и газоконденсатных
месторождения

2. Анализ комплекса технологических мероприятий по воздействию на пласт

3. Повышение эффективности предотвращения гидратообразования при эксплуатации
газовых и газоконденсатных скважин

4. Оценка технологической эффективности методов повышения газо- и компонентоотдачи
при разработке залежей с нефтяными оторочками

5. Анализ эффективности применения технологий разработки нефтегазоконденсатных
месторождений системами горизонтальных и многозабойных скважин

7.4 Примерные вопросы для самоконтроля

1. Какие существуют способы интенсификации притока газа и газоконденсата к забою
скважин?

2. Что можно отнести к методам усовершенствования техники эксплуатации газовых
скважин?

3. В каких случаях не рекомендуется применять методы интенсификации добычи газа и
газоконденсата?

4. Каково содержание метана в сухом углеводородном газе?

5. Какие существуют основные факторы, уменьшающие насыщенность пласта жидкостью,
при нагнетании в скважину сухого газа?

7.5 Примерный комплект практических заданий

Задание 1. Обработка результатов экспериментальных исследований газоконденсатных
месторождений.

На основании экспериментальных данных для 10 газоконденсатных месторождений необходимо установить, какие из параметров, характеризующих состав газоконденсатной смеси и ее термодинамическое состояние, оказывают влияние на коэффициент извлечения конденсата из пласта.

Данные по вариантам выдаются преподавателем.

Задание 2. Оценка типа залежей на основе расчетного метода определения критического состава пластовой системы.

Оценить тип залежи, если известны: запас стабильной нефти в залежи, плотность нефти, газовый фактор нефти, плотность растворенного газа, содержание конденсата в газе, плотность конденсата, плотность газа сепарации, запас газа в стандартных условиях, пластовая температура.

Данные по вариантам выдаются преподавателем.

Задание 3. Расчет равновесных смесей с использованием констант фазовых равновесий.

Даны составы газонефтяных смесей (N_{zi} , доли). Рассчитать равновесные составы газовой (N_{yi}) и жидкой (N_{xi}) фаз. Константы фазовых равновесий ($K_{pi} = f(T, P)$), где $T = ^\circ\text{C}$, $P = \text{атм}$) определить по таблицам.

Данные по вариантам выдаются преподавателем.

Задание 4. Расчет гидродинамических параметров призабойной зоны газовой скважины.

Вычислить параметры призабойной зоны газовой скважины (закон Дарси соблюдается) для следующих условий: пластовая температура $T_{пл}$, радиус контура питания R_k , приведенный радиус скважины $r_{пр}$, толщина пласта h , вязкость газа в пластовых условиях μ_g , коэффициент сверхсжимаемости Z .

Данные по вариантам выдаются преподавателем.

Задание 5. Выбор факторов для прогнозирования газоотдачи.

Даны 8 факторов (по данным разработки газового месторождения) для прогнозирования газоотдачи:

1. Начальное пластовое давление, МПа
2. Суммарный отбор газа в период стабильной добычи от запасов, %
3. Среднегодовой отбор газа в период стабильной добычи от запасов, %
4. Суммарный отбор газа к началу падающей добычи от запасов, %
5. Темп снижения годового отбора
6. Срок разработки, отнесенный к начальным запасам, год/млрд. м³
7. Минимальное расстояние от добывающих скважин до контура газоносности, м
8. Начальные запасы, млрд. м³

Провести отбор факторов по информативности с использованием четырех методов:

1. Ассоциативный анализ
2. Применения непараметрического критерия Вилкинсона - Манна - Уитни
3. Подсчета информативности по Кульбаку
4. Метод главных компонент.

По данным расчетов выявить наиболее информативные факторы для прогнозирования газоотдачи. Решение обосновать.

Данные по вариантам выдаются преподавателем.

7.6 Примерный список вопросов, задаваемых на зачете

1. Обзор исторических этапов развития газовой отрасли РФ. Крупнейшие газовые регионы мира
2. Цели и задачи проектирования разработки газовых месторождений
3. Системы ППД при разработке газоконденсатных месторождений
4. Международная классификация углеводородов SPE-PRMS
5. Методы увеличения конденсатоотдачи

8 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1 Перечень учебной литературы

Наименование печатных и (или) электронных учебных изданий, методические издания, периодические издания по всем входящим в реализуемую образовательную программу учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям) <i>в соответствии с рабочими программами дисциплин, модулей, практик</i>		Количество экземпляров	Обеспеченность студентов учебной литературой (экземпляров на одного студента)
Электронные учебные издания, имеющиеся в электронном каталоге электронно-библиотечной системы	Ягафаров, А. К. Разработка нефтяных и газовых месторождений: учебное пособие / А. К. Ягафаров, И. И. Клещенко, Г. П. Зозуля. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2010. - 396 с.	1	1
	Савенок, О. В. Нефтегазовая инженерия при освоении скважин: монография / О.В. Савенок. - Москва: Инфра-Инженерия, 2019. - 548 с.	1	1
	Савенок, О. В. Разработка нефтяных и газовых месторождений: учебное пособие / О. В. Савенок. - Краснодар: КубГТУ, 2019. - 275 с.	1	1
	Квеско, Б. Б. Методы и технологии поддержания пластового давления: учебное пособие / Б.Б. Квеско. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. - 128 с.	1	1

8.2 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные и электронно-библиотечные системы

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность
Электронно-библиотечные системы			
1	http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Авторизованный доступ
2	https://urait.ru	Образовательная платформа Юрайт	Авторизованный доступ
3	http://www.iprbookshop.ru	ЭБС IPR SMART	Авторизованный доступ
4	http://znanium.com	ЭБС «Znanium»	Авторизованный доступ
5	https://e.lanbook.com	ЭБС «Лань»	Авторизованный доступ
6	https://lib.rucont.ru	ЭБС «Рукопт»	Авторизованный доступ
8	http://diss.rsl.ru	Электронная библиотека диссертаций РГБ	Авторизованный доступ
Информационные справочные системы			
9	http://www.consultant.ru/	СПС КонсультантПлюс	Авторизованный доступ
Профессиональные базы данных			
10	http://garant.ugrasu.ru/	СПС Гарант	Авторизованный доступ

8.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе отечественного производства

Программный комплекс геологического моделирования «РН-ГЕОСИМ» (ПК «РН-ГЕОСИМ»), Программный комплекс РН-КИМ (Гидродинамический симулятор залежей углеводородов), Программный комплекс для ID моделирования устойчивости ствола скважин (ПК РН-СИГМА 2018), комплекс инструментов для Нефтяного инжиниринга (РН-КИН), Программный комплекс Симулятор ГРП «РН-ГРИД-2021», (ПК Симулятор ГРП «РН-ГРИД-2021»), «RosPump 1.0», «tNavigator», Система ГАРАНТ

8.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.4.1 Учебная аудитория лекционного типа

ноутбук переносной, проектор, экран, учебная мебель, учебная доска

8.4.2 Учебная аудитория для проведения практических занятий «Лаборатория геологического и гидродинамического моделирования»: учебная мебель, учебная доска, компьютеры с доступом в Интернет и специализированным программным обеспечением

8.4.3 Учебная аудитория для самостоятельной работы

учебная мебель, компьютеры с выходом в интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде