

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:
9eb8208ad98201234f464200700cb8ba9f5b0a

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Подземная гидромеханика

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	10	
Лекции						24					24
Практические (семинарские занятия)						32					32
Самостоятельная работа						52					52
Контроль						36					36
Форма контроля						Экзамен					Экзамен
Курсовой проект						+					+
Итого:						144					144
з.е.						4					4

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):

К.т.н.

ученая степень, ученое звание
(при наличии)

(подпись)

А.А. Хайруллин

(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
Хайруллин Азат Амирович	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 формирование базы знаний о законах равновесия и движения жидкостей, приобретение студентами навыков и знаний о законах фильтрации флюидов в пористых и трещиноватых горных породах, а также практическое применение этих законов для рациональной разработки нефтяных и газовых месторождений; о течении флюидов в коллекторах и необходимо при решении задач выбора систем и режимов разработки залежей, рациональных для данных пластовых условий.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 учебного плана, модуля «Модуль Нефтегазовое дело».

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	
ОПК-1	<i>Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания</i>	<i>ОПК-1.1 З-1: Законы гидравлики, гидромеханики, способы решения задач, относящихся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания, современные проблемы подземной флюидодинамики; параметры коллекторов, законы фильтрации флюидов в пористых и трещиноватых горных породах, методы решения задач подземной гидромеханики на основе математического, физического и аналогового моделирования ОПК-1.1 У-1: выполнять гидродинамические расчеты, применяемые при проектировании и анализе разработки нефтяных и газовых месторождений; решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания; выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических, и технологических процессов ОПК-1.1 В-1:</i>

		Навыками решения прикладных задач гидравлики и гидромеханики, встречающихся в нефтегазовом деле; методами подземной гидромеханики для обеспечения рационального использования эксплуатируемых месторождений нефти и газа.
--	--	---

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 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	Физические основы подземной гидромеханики	4	6			9	ОПК-1	Опрос; Доклад, сообщение, презентация; Разноуровневые задачи и задания.
2	Дифференциальные уравнения фильтрации	4	6			9	ОПК-1	Опрос; Доклад, сообщение, презентация; Разноуровневые задачи и задания.
3	Установившаяся потенциальная одномерная фильтрация	4	5			9	ОПК-1	Опрос; Доклад, сообщение, презентация; Разноуровневые задачи и задания.
4	Нестационарная фильтрация жидкости и газа	4	5			9	ОПК-1	Опрос; Доклад, сообщение, презентация; Разноуровневые задачи и задания.
5	Основы фильтрации неньютоновских жидкостей	4	5			8	ОПК-1	Опрос; Доклад, сообщение, презентация; Разноуровневые задачи и задания.
6	Установившаяся потенциальная плоская (двухмерная) фильтрация	4	5			8	ОПК-1	Опрос; Доклад, сообщение, презентация;

								Разноуровневые задачи и задания.
	Итого	24	32			52	-	-

5 Образовательные технологии, используемые при различных видах учебной работы

№ темы	Образовательная технология
1-14	Технология традиционного обучения
1-14	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; пометить 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 6-й семестр

№ п/п	Название темы	Максимальное количество баллов
Обязательный уровень (текущая аттестация)		
1	Физические основы подземной гидромеханики	9
2	Дифференциальные уравнения фильтрации	13
3	Установившаяся потенциальная одномерная фильтрация	13
4	Нестационарная фильтрация жидкости и газа	10
5	Основы фильтрации неньютоновских жидкостей	13
6	Установившаяся потенциальная плоская (двухмерная) фильтрация	12
		70
Обязательный уровень (промежуточная аттестация)		
7	Экзамен	30
		30
Итого		100
Дополнительный уровень		
8	Выступление с докладом на конференции	15
		15

Шкала оценивания результатов по балльной системе (экзамен):

Критерии выставления оценки при промежуточной аттестации:

Отлично с 83 по 100 баллов;
Хорошо с 68 по 82 балла;
Удовлетворительно с 50 по 67 баллов;
Неудовлетворительно с 0 по 49 баллов.

7.2 Примерные темы курсовых проектов

1. Определение проницаемости для анизотропных пористых сред. Направленная проницаемость в ортотропной пористой среде.
2. Понятие о режимах разработки нефтегазоводоносных пластов.
3. Зависимость параметров флюидов и пористой среды от давления.
4. Уравнение неразрывности для неустановившейся фильтрации сжимаемой жидкости в деформируемой пористой среде.
5. Функция Лейбензона. Аналогия между фильтрацией идеального газа и несжимаемой жидкости.

7.3 Примерные вопросы для самоконтроля

1. Вывод дифференциального уравнения фильтрации упругой жидкости в упругой пористой среде по закону Дарси.
2. Прямолинейно-параллельный фильтрационный поток упругой жидкости в упругом пласте (случай $P_c = \text{const}$).
3. Прямолинейно-параллельный фильтрационный поток упругой жидкости в упругом пласте (случай $Q = \text{const}$).
4. Основная формула теории упругого режима.
5. Интерференция скважин в условиях упругого режима нефтяного пласта.

7.4 Примерные темы докладов, сообщений, презентаций

1. Основное решение линеаризованного уравнения Лейбензона.
2. Принцип суперпозиции в задачах неустановившейся фильтрации газа.
3. Задачи поршневого вытеснения. Условия на подвижной границе.
4. Прямолинейно-параллельное вытеснение нефти водой.
5. Плоскорадиальное вытеснение нефти водой.

7.5 Примерный список вопросов, задаваемых на экзамене

1. Пределы применимости закона Дарси. Верхняя и нижняя границы применимости. Нелинейные законы фильтрации.
2. Закон Дарси для анизотропных сред. Особенности фильтрации в анизотропных средах.
3. Определение проницаемости для анизотропных пористых сред. Направленная проницаемость в трансверсально-изотропной пористой среде.
4. Определение проницаемости для анизотропных пористых сред. Направленная проницаемость в ортотропной пористой среде.
5. Понятие о режимах разработки нефтегазоводоносных пластов.
6. Зависимость параметров флюидов и пористой среды от давления.

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	Квеско, Б. Б. Подземная гидромеханика : учебное пособие / Б. Б. Квеско, Е. Г. Карпова. - Томск : ТПУ, 2012. - 168 с.	1	1
	Подземная гидромеханика : учебное пособие / Басниев К. С. - Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2019. - 488 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	https://dlib.eastview.com	База данных «Ивис»	Авторизованный доступ
2	http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Авторизованный доступ
3	https://urait.ru	Образовательная платформа Юрайт	Авторизованный доступ
4	http://www.iprbookshop.ru	ЭБС IPR SMART	Авторизованный доступ
5	http://znanium.com	ЭБС «Znanium»	Авторизованный доступ
6	https://e.lanbook.com	ЭБС «Лань»	Авторизованный доступ
7	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

tNavigator;

Система ГАРАНТ;

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»);

Программное обеспечение «RosPump 1.0»;

8.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.4.1 Учебная аудитория лекционного типа

компьютер/ноутбук, 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 проведения практических занятий "Лаборатория литологии и геоинформационных систем В.И.Шпильмана" учебная мебель, учебная доска, телевизор, компьютеры с доступом в Интернет, лабораторная установка по изучению механики жидкости Модель ГД-МЖ

8.4.4 Учебная аудитория для самостоятельной работы

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