

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

Исследования скважин и 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	10	
Лекции								32			32
Практические (семинарские занятия)								32			32
Лабораторные занятия											
Самостоятельная работа								116			116
Контроль								36			36
Форма контроля								экзамен			
Итого:								216			216
з.е.								6			6

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 получение обучающимися знаний по основным методам и технологиям гидродинамических исследований скважин, приобретение навыков обработки и интерпретации данных ГДИС, их использование в последующей производственной и научной деятельности.

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	
ОПК-4	Способен использовать рациональные методы моделирования процессов природных и технических систем, сплошных и разделённых сред, геологической среды, массива горных пород	ОПК-4.1.З: знать методику сбора промышленного материала ОПК-4.1.У: уметь определять потребность в промышленном материале, необходимом для составления рабочих проектов ОПК-4.1.В: владеть навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта
ПК-3	Способен вносить предложения по повышению эффективности процесса добычи и работы оборудования по добыче углеводородного сырья	ПК-3.1. З: знает действующие руководящие документы, регламенты, нормативно-техническую документацию, стандарты и инструкции, регламентирующие процессы добычи нефти и газа ПК-3.1. У: умеет проводить сравнительный анализ технологических показателей разработки с учетом конкретных условий месторождений нефти и газа ПК-3.1. В: владеет навыками осуществления контроля и корректировки геолого-технических мероприятий в процессе добыче нефти и газа совместно со специалистами технических служб с учетом действующей нормативно-технической документацией ПК-3.2. З: знает методы контроля эффективности проведения работ по устранению (предотвращению) вредного влияния факторов на работу скважин и скважинного оборудования

		<p>ПК-3.2. У: уметь формировать предложения по повышению эффективности работы оборудования скважин</p> <p>ПК-3.2. В: владеть навыками формирования мероприятий по увеличению производительности скважин; навыками разработки мероприятий, направленных на повышение эффективности работы оборудования скважин</p>
--	--	---

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы, 216 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	Цели и задачи гидродинамических исследований скважин. Гидродинамические параметры пластов и скважин	6	6			24	ОПК-4, ПК-3	Тест; Реферат; Опрос; Практическое задание.
2	Методы гидродинамических исследований пластов и скважин. Исследование скважин при установившихся режимах фильтрации	10	10			32	ОПК-4, ПК-3	Тест; Реферат; Опрос; Практическое задание.
3	Исследования скважин и пластов при неустановившихся режимах фильтрации	10	12			34	ОПК-4, ПК-3	Тест; Реферат; Опрос; Практическое задание.
4	Исследование скважин и пластов методом гидропрослушивания и фильтрационных волн давления	6	4			26	ОПК-4, ПК-3	Тест; Реферат; Опрос; Практическое задание.
Итого		32	32			116		

5 Образовательные технологии, используемые при различных видах учебной работы

№ темы	Образовательная технология
1-4	Технология традиционного обучения
2, 3	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 НПР, 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 8-й семестр

№ п/п	Название темы	Максимальное количество баллов
Обязательный уровень (текущая аттестация)		
1	Цели и задачи гидродинамических исследований скважин. Гидродинамические параметры пластов и скважин	18
2	Методы гидродинамических исследований пластов и скважин. Исследование скважин при установившихся режимах фильтрации	18
3	Исследования скважин и пластов при неустановившихся режимах фильтрации	18
4	Исследование скважин и пластов методом гидропрослушивания и фильтрационных волн давления	16
		70
Обязательный уровень (промежуточная аттестация)		
5	Экзамен	30
		30
Итого		100
Дополнительный уровень		
6	Рефераты по темам, выносимым на самостоятельную проработку	5
7	Тестирование	10
		15

Шкала оценивания результатов по балльной системе (экзамены):

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 тестовые задания

1. Гидродинамические исследования проводят на основе данных электрические свойства пород
дебиты (расходы) жидкостей и газа, давление на забое и на устье скважин
радиоактивные свойства пород
механические и акустические свойства пород
2. Несовершенство исследуемой скважины учитывается в расчетах при гидродинамических исследованиях, способом замены величины физического радиуса скважины на приведенный радиус
подбора числового коэффициента, компенсирующего гидродинамическое сопротивление, вызванное несовершенством скважины
обычно в расчетах не учитывается
3. При псевдоустановившемся режиме работы скважины дебит скважины и пластовое давление в пределах радиуса влияния скважины меняются во времени
распределение давления в пласте и дебита флюида во времени постоянно
дебит скважины и профиль пластового давления в пределах радиуса влияния скважины постоянен, но постепенно снижается
4. Как отражается период ВСС на графике изменения перепада давления в скважине от времени на неустановившихся притоках
линейный участок в начале полулогарифмической кривой
линейный участок в середине полулогарифмической кривой
отклонение вверх или вниз в конце полулогарифмической кривой
5. Что такое гидропрослушивание?
исследование скважины с помощью закачки воды
использование скважины с помощью эхолота
исследование, при котором создается импульс давления в возмущающей скважине, который регистрируется в реагирующей скважине

7.3 Примерные темы рефератов

1. Место гидродинамических исследований в комплексе методов диагностики строения и фильтрационно-емкостных свойств коллекторов
2. Определение параметров пласта по результатам исследования без учета притока (метод Минеева и Хорнера)
3. Учет последующего притока при обработке КВД. Методы интерпретации с учетом притока
4. Исследование скважин методом гидропрослушивания. Определение параметров пласта по эталонным кривым
5. Построение индикаторных линий при эксплуатации скважин, оборудованных УЭЦН

7.4 Примерные вопросы для самоконтроля

1. Перечислите причины снижения проницаемости в ПЗП
2. Опишите порядок обработки индикаторных диаграмм при линейном законе фильтрации
3. Перечислите методы оценки свойств ПЗП по кривым восстановления давления
4. Перечислите методы обработки КВД с учетом послепритока
5. Назовите отличия между изохронным методом исследования газовых скважин и модифицированным изохронным

7.5 Примерный комплект практических заданий

Задание 1. Расчет параметров призабойной зоны нефтяной скважины.

Рассчитать параметры призабойной зоны скважины, для которой экспериментально определен коэффициент продуктивности равен η . Толщина продуктивного пласта h , объемный коэффициент нефти при пластовой температуре b_n , плотность нефти в пластовых условиях ρ_{np} , вязкость пластовой нефти μ_n , радиус контура питания R_k , приведенный радиус скважины $r_{пр}$.

Данные по вариантам выдаются преподавателем.

Задание 2. Работа на тренажере - имитатор освоения и эксплуатации скважин АМТ 601. Исследование фонтанной скважины при установившихся режимах работы.

Выполнение учебно-тренировочного задания состоит из следующей последовательности действий:

1. Шаблонирование скважины с отбивкой забоя скважины
2. Спустить-поднять скребок (выполняется при необходимости)
3. Спустить глубинный манометр в скважину
4. Подготовить АГЗУ к работе
5. Установить штуцер для исследований
6. Пустить скважину в работу
7. Контроль процесса вывода скважины на режим
8. Условие вывода скважины на режим
9. Провести итоговые замеры

Полученные результаты измерений заносят в таблицу "Результаты замеров" технологической карты. Далее строят индикаторную диаграмму в координатах $Q = f(P_{зАБ})$ и $Q = f(\Delta P)$ и рассчитывают основные параметры в соответствии с технологической картой.

Данные по вариантам выдаются преподавателем.

Задание 3. Работа на тренажере - имитатор освоения и эксплуатации скважин АМТ 601. Построение КВД и расчет параметров удаленной части пласта.

Выполнение учебно-тренировочного задания состоит из следующей последовательности действий:

1. Шаблонирование скважины с отбивкой забоя скважины
 2. Спустить-поднять скребок (выполняется при необходимости)
 3. Спустить глубинный манометр в скважину
 4. Подготовить АГЗУ к работе
 5. Установить штуцер для исследований
 6. Пустить скважину в работу
 7. Контроль процесса вывода скважины на режим
- Производится периодически с интервалом 15-60 мин.

8. Условие вывода скважины на режим
9. Провести итоговые замеры
10. Отобрать пробу пластовой жидкости
11. Сменить режим
12. Остановить скважину
13. Выдержать время для записи КВД

Скважина останавливается на время, которое необходимо для снятия КВД (теоретически рассчитывается по формуле).

15. Поднять глубинный манометр из скважины
16. Обработать данные исследования

Полученные результаты измерений заносят в таблицу технологической карты. Далее рассчитывают основные параметры в соответствии с технологической картой.

Данные по вариантам выдаются преподавателем.

Задание 4. Анализ продуктивности скважин при псевдоустановившемся режиме. Нефтяная скважина работала с дебитом Q , замеренным на устье при забойном давлении $P_{заб}$. Пластовое давление $P_{пл}$, толщина пласта по данным ГИС составила h . Радиус дренирования скважины равен R_k , радиус скважины r_c , вязкость нефти μ_n , объемный коэффициент нефти b_n . При исследовании керна определена проницаемость пласта по нефти k . Определить продуктивность скважины. Определить проницаемость пласта для найденной продуктивности. Определить, загрязнен ли пласт или имеет активизированную призабойную зону. Определить падение давления, приходящееся на преодоление загрязненной зоны. Рассчитать коэффициент эффективности притока.

Данные по вариантам выдаются преподавателем.

Задание 5. Анализ кривой восстановления давления (КВД) в программном комплексе «РН-ВЕГА».

1. При запуске «РН-ВЕГА» создайте новый проект. В проект загрузите данные по ГДИС исследованиям (дебиты нефти и жидкости, давление). Выведите графики на экран и проверьте корректность загрузки данных.

2. Выберите вкладку "Моделирование", затем "Анализ КВД". Выведите на экран график истории добычи и билогарифмический график. По билогарифмическому графику определите интервал соответствующий радиальному течению флюида.

3. Задайте в проекте данные по параметрам пласта и характеристики флюида.

4. Во вкладке «Диагностика» укажите модели: течения флюида, послепритока, пласта и границы пласта. Укажите на графике интервал радиального течения и после расчета определите величину проницаемости для модели пласта.

5. Повторите действия указанные в пункте 4 для условия наличия в модели пласта двух трещин.

6. По графику оцените значение проводимости заданных трещин.

7. Определите по билогарифмическому графику интервал ВСС. Определите коэффициент ВСС.

8. Создайте и выгрузите отчет по анализу КВД.

Данные по вариантам выдаются преподавателем.

7.6 Примерный список вопросов, включенных в экзаменационные билеты

1. Режимы движения жидкости. Принцип суперпозиции в решении задач упругого режима фильтрации

2. Экспресс-методы исследования скважин

3. Исследование скважин и платов методом восстановления (падения) давления

4. Метод касательной. Метод Хорнера. Метод Минеева

5. Аналитические методы обработки кривых восстановления 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) в соответствии с рабочими программами дисциплин, модулей, практик		Количество экземпляров	Обеспеченность студентов учебной литературой (экземпляров на одного студента)
Электронные учебные издания, имеющиеся в	Попов, И. П. Новые технологии в нефтегазовой геологии и разработке месторождений: учебное пособие / И. П. Попов. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. - 320 с.	1	1

электронном каталоге электронно-библиотечной системы	Ягафаров, А. К. Геофизический и гидродинамический контроль за разработкой нефтяных и газовых месторождений: учебное пособие / А. К. Ягафаров, И. И. Клещенко, В. А. Коротенко, С. К. Сохошко. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2012. - 156 с.	1	1
	Кислухин, И. В. Исследования при поисках и разведке месторождений нефти и газа: учебное пособие / И. В. Кислухин, В. И. Кислухин. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2012. - 32 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