

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА ИМ. М.С. ГУЦЕРИЕВА

«Утверждаю»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЛАСТОВ И СКВАЖИН**

Направление подготовки
21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) подготовки
21.03.01.01 Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Квалификация выпускника
БАКАЛАВР


Форма обучения
Очно-заочная


Прием 2020/2021 уч года

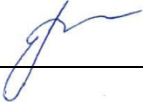
Разработчик(и) рабочей программы дисциплины(модуля)

ФИО	Ученая степень, звание, должность	Контактная информация (служебные E-mail и телефон)
А.А. Шиловостов	Ст.преподаватель	E-mail: shilohvostov@yandex.ru Тел: 8 (3412) 91-63-10


Экспертиза рабочей программы

<i>Первый уровень</i> (оценка качества содержания программы, соответствие целям и задачам ООП ВО)	
Руководитель ООП ВО	Подпись руководителя ООП ВО
С.Ю. Борхович, к.т.н., доцент	
<i>Выписка из решения</i> Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело. Соответствует целям и задачам ООП по направлению подготовки 21. 03.01 Нефтегазовое дело. Программа рекомендуется к использованию в учебном процессе.	

<i>Второй уровень</i> (оценка качества содержания программы и применяемых педагогических технологий)		
Наименование кафедры	№ протокола, дата	Подпись зав. кафедрой
РЭНГМ	№ 6/1 от 28.01.2020 г.	С.Ю. Борхович 
<i>Выписка из решения</i> Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело. Составители учли все рекомендации УМУ УдГУ. Программа рекомендуется к использованию в учебном процессе.		

<i>Третий уровень</i> (соответствие целям подготовки и учебному плану образовательной программы)		
Методическая комиссия института, в структуре ООП которого будет реализовываться данная программа	№ протокола, дата	Подпись председателя МК
	№ 6 от 03.02.2020 г.	Н.Г. Трубицына 
<i>Выписка из решения</i> Рабочая программа и фонд оценочных средств составлены в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело. Составители учли все рекомендации УМУ УдГУ Программа и фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в учебном процессе.		

Рабочая программа дисциплины (модуля) рассмотрена и переутверждена на 2021-2022 учебный год на заседании кафедры РЭНГМ от 24.06.2021 года, протокол № 9.

Зав. кафедрой  к.т.н.. доцент С.Ю. Борхович

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы.....	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	8
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий.....	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов по дисциплине	11
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине	19
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	21
9. Методические указания для обучающихся по освоению	
дисциплины	23
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	25
11. Особенности организации образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	25

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 21.03.01. Нефтегазовое дело, утвержденного Приказом Минобрнауки РФ от « 09 » февраля 2018 г., № 96.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины исследование пластов и скважин является получение текущей промысловой информации о параметрах, отражающих протекающие процессы в скважинах, в дренируемом (межскважинном) объеме, добывающем оборудовании; о методах инструментальной регистрации этих параметров; об интерпретации получаемых результатов и их использовании для непрерывного мониторинга, контроля и управления процессом рациональной выработки запасов углеводородов.

Задачи освоения дисциплины:

- сформировать знания о порядке проведения мониторинга эксплуатации месторождений и скважин по данным исследований;
- сформировать знания о методах и порядке определения характеристик пласта и призабойной зоны скважин;
- сформировать знания о требованиях отраслевых стандартов, технических регламентов и руководств о порядке, проведения исследований;
- сформировать умения рассчитывать характеристики пласта и притока по данным исследований;
- сформировать умения прогнозировать изменение характеристик пласта;
- сформировать навыки организации контроля эксплуатации скважин и пластов посредством исследований.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть ОП бакалавриата.

Дисциплина адресована профилю подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, направленность Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Изучению дисциплины предшествуют: математика, физика, геология, гидравлика и нефтегазовая гидромеханика, подземная гидромеханика

Успешное освоение дисциплины позволяет перейти к изучению служит опорой для изучения дисциплин бакалавриата, а также магистерских программ «Разработка нефтяных месторождений с трудноизвлекаемыми запасами» и «Эксплуатация скважин в осложненных условиях».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине – это знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности. Планируемые результаты освоения образовательной программы – это формируемые дисциплиной (модулем) компетенции.

Освоение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки.

Результаты освоения ООП ВО (компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине	
<p>ОПК-1</p> <p>Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания</p>	<p>ОПК-1.4 знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов</p> <p>ОПК-1.5 участвует, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования</p> <p>ОПК-1.6 владеет навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивает их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия</p>	<p>Знать: определение единой гидродинамической системы добывающего комплекса; скважину - как элемент добывающей системы; методы и способы исследования скважин и пластов, а также критерии их выбора; принципиальные основы исследования процессов управляемого воздействия на пласт и призабойную зону скважины</p>	<p>Уровень 1*</p>
		<p>основы фильтрации жидкостей и газов в пористых средах геофизические методы контроля технического состояния скважины - способы и метод исследования скважин - способы и методы исследования скважин</p>	<p>Уровень 2**</p>
		<p>- способы и метод исследования скважин - способы и методы исследования скважин</p>	<p>Уровень 3***</p>
		<p>Уметь: использовать методы технико-экономического анализа при добыче нефти; использовать и анализировать отечественную и зарубежную научно-техническую</p>	<p>Уровень 1</p>

		информацию; планировать и организовать необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы; использовать физико-математический аппарат для выполнения расчетных задач, а также задач аналитического характера, возникающих в процессе профессиональной деятельности.	
		уметь: осуществлять теоретические и практические расчеты по результатам гидродинамических исследований скважин и продуктивных пластов на нефтегазовых месторождениях.	Уровень 2
		<ul style="list-style-type: none"> - Определять методы воздействия различными агентами на пласт и призабойную зону пласта в зависимости от геолого-физических параметров - определять технологическую эффективность работ по увеличению нефтеотдачи пластов - проводить исследования нефтяных и газовых скважин и пластов - получать информацию для анализа и расчета эффективности проведения работ 	Уровень 3
		Владеть: оценками инженерных расчетов различных процессов исследования скважин и пластов; методологией оценки технико-экономических решений в области исследования скважин и пластов; способами получения информации о состоянии разрабатываемых объектов.	Уровень 1
		владеть: методиками и программами по интерпретации данных гидродинамических исследований скважин и пластов.	Уровень 2
		оперативно выполнять интерпретацию (в том числе и в полевых условиях) результатов исследований скважин и пластов	Уровень 3

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часов.

Объем контактной работы обучающихся с преподавателем составляет 10 академических часов, из них:

- лекции - 4 часов;
- практические (семинарские) занятия - 6 часов;
- прием зачета

Объем самостоятельной работы составляет 62 академических часа

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий

№ п/п	Разделы, темы дисциплины	Неделя семестра	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				СРС	Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции (код)
			Контактная работа с преподавателем						
			Лек.	Прак.	Лаб	КСР			
Семестр 6									
1.	Обзор методов исследования скважин и пластов, распределение давления в пласте вокруг скважины на установившемся режиме.		1	1			15		ОПК-1
2.	Распределение давления по стволу скважины, индикаторная диаграмма, исследование скважин на установившихся режимах работы, глубинные приборы, пластоиспытатели.		1	2			16		ОПК-1
3.	Термограмма и термодинамические исследования скважин. Дебитометрические		1	1			16		ОПК-1

	исследования скважин, профиль притока и закачки. Глубинные приборы.								
4.	Исследование скважин на неустановившихся режимах работы с учетом влияния ствола скважины.		1	2			15		ОПК-1
			4	6			62		
Форма промежуточной аттестации – зачет									

Темы лекций и их аннотации

Тема 1. Обзор методов исследования скважин и пластов, распределение давления в пласте вокруг скважины на установившемся режиме

Теоретические основы гидродинамических стационарных исследований. Экспериментальные исследования Дарси. Закон Дарси. Феноменологический закон одномерного движения вязкой несжимаемой жидкости через пористую среду (через коллектор). Уравнение Дюпюи.

Распределение давления в пласте вокруг скважины на установившемся режиме работы. Влияние загрязненности призабойной зоны, понятие скин-фактора.

Существующие методы исследований: геологические, геофизические, гидродинамические, лабораторное исследование свойств продукции при различных термобарических условиях, специальные методы исследования скважин и пластов.

Геологические методы контроля за процессом выработки запасов; промыслово-геофизические исследования и также лабораторные исследования свойств добываемой продукции. Разрешающие способности перечисленных методов исследования, их преимущества и недостатки.

Тема 2. Распределение давления по стволу скважины, индикаторная диаграмма, исследование скважин на установившихся режимах работы, глубинные приборы, пластоиспытатели

Стационарный режим работы скважины. Переходный процесс между стационарными режимами, квазистационарность.

Технология и техника стационарных исследований скважин. Глубинные приборы, используемые в процессе исследований. Индикаторные диаграммы скважин: линейные и нелинейные. Коэффициент продуктивности скважин. Обработка индикаторных диаграмм и оценка характеристик призабойных зон скважин.

Тема 3. Термограмма и термодинамические исследования скважин. Дебитометрические исследования

Распределение температуры по глубине.

Изменение температуры продукции при ее течении в скважину. Эффект Джоуля-Томсона. Дебитометрические исследования скважин. Приборы для дебитометрических исследований. Профиль притока в добывающих скважинах и профиль закачки в нагнетательных скважинах. Автоматические исследовательские станции и комплексные приборы, регистрирующие несколько параметров в скважине: дебит (расход), давление, температуру, содержание в продукции воды, нарушение колонны труб и другие.

Возможности термодинамических и дебитометрических исследований в скважинах и решаемые при этом задачи повышения эффективности разработки объектов.

Тема 4. Исследование скважин на неустановившихся режимах работы с учетом влияния ствола скважины

Теоретические основы исследования на нестационарном режиме. Уравнение диффузии (пьезопроводности). Приближенные решения уравнения пьезопроводности Хорнера. Кривые восстановления (падения) давления КВД (КПД) и уровня КВУ.

Технология исследования на нестационарном режиме. Графоаналитические методы обработки КВД с учетом притока.

Преимущества и недостатки исследований на нестационарном режиме.

Планы практических занятий

На семинарских (практических) занятиях отрабатываются навыки, полученные в ходе освоения теоретического курса. Студентам рекомендуется заблаговременно изучить соответствующие теме в предлагаемых источниках.

Тема 1. Ограничения при гидродинамических исследованиях скважин и пластов. Техника, применяемая при гидродинамических исследованиях. Глубинные приборы.

Тема 2. Индикаторные диаграммы, их обработка и интерпретация при условиях справедливости закона Дарси

Тема 3. Расчет свойств пластовых флюидов в функции давления и температуры

Тема 4. Обработка КВД без учета притока продукции после остановки скважины по методу касательной и методу Хорнера. Обработка КВД с учетом притока продукции после остановки скважины. Оценка влияния притока графоаналитическими методами

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов по дисциплине

Структура СРС

Код формируемой компетенции	Тема	Вид	Форма	Учебно-методические материалы
ОПК-1	Гидродинамические исследования скважин и пластов	подготовка реферата, доклада	Без участия преподавателя	См п 8
ОПК-1	Основные параметры пласта и насыщающих флюидов, необходимые для понимания проведения исследований	подготовка к коллоквиуму	Без участия преподавателя	См п 8
ОПК-1	Основные параметры скважины и скважинных флюидов, необходимые для понимания проведения исследований.	подготовка к коллоквиуму	Без участия преподавателя	См п 8
ОПК-1	Уравнение диффузии, исследование скважин на неустановившихся режимах работы, обработка кривых изменения давления.	подготовка к коллоквиуму	Без участия преподавателя	См п 8
ОПК-1	Способы замера дебитов нефти, газа и воды на поверхности. Исследования работы скважин, оборудованных СШНУ.	подготовка к коллоквиуму	Без участия преподавателя	См п 8
Без участия преподавателя	Исследования работы скважин, оборудованных УЭЦН.	подготовка к коллоквиуму		

Темы рефератов

Тема 1. Основные принципы гидродинамических исследований скважин. Типы гидродинамических исследований скважин. Закон Дарси. Сжимаемость. Уравнение пьезопроводности. Радиус исследования. Режимы течения. Режимы притока. Принцип суперпозиций.

Тема 2. Скин эффект. Определение скин эффекта. Скин эффект от скважины, частично вскрывающей пласт. Скин эффект наклонной скважины. Обобщенная концепция скин эффекта.

Тема 3. Эффект влияния забойного давления на перераспределение забойного давления. Определение эффекта влияния объема ствола скважины. Коэффициент влияния объема ствола скважины в фонтанирующих скважинах.

Коэффициент влияния объема ствола скважины в скважинах оборудованных насосом. Давление в начальный период влияния объема ствола скважины. Приток из пласта в период влияния объема ствола скважины. Конец эффекта влияния объема ствола скважины.

Тема 4. Типовые кривые. Определение типовых кривых. Безразмерные переменные. Решение уравнения пьезопроводности в безразмерных переменных. Анализ данных кривых падения давления с помощью типовых кривых. Анализ данных кривых восстановления давления с помощью типовых кривых. Преимущества и ограничения метода типовых кривых.

Тема 5. Производная давления. Определение производной давления. Свойства производной. Вычисление производной. Анализ данных с использованием производной. Анализ с помощью типовых кривых. Прямой анализ с использованием производной.

Тема 6. Традиционные методы интерпретации гидродинамических исследований скважин для бесконечно действующего пласта. Анализ данных падения давления на неустановившихся режимах фильтрации. Анализ данных восстановления давления на неустановившихся режимах фильтрации. Метод Хорнера. Гидродинамические исследования скважин при изменении дебита. Учет переменных дебитов скважин по истории разработки месторождения.

Тема 7. Границы пласта. Определение и виды границ. Единичный непроницаемый разлом. Канал. Ограниченный канал. Две пересекающиеся линейные границы. Граница постоянного давления. Замкнутый пласт.

Тема 8. Сложные коллектора. Трещиноватый коллектор. Коллектора с двойной проницаемостью. Многопластовые системы.

Тема 9. Влияние скважины на интерпретацию гидродинамических исследований скважин. Скважина, вскрывающая пласт с гидравлическим разрывом. Горизонтальная скважина. Нагнетательная скважина.

Тема 10. Газовые скважины. Отклонения от закона Дарси. Интерпретация данных гидродинамического исследования газовых скважин. Гидродинамические исследования газовых скважин методом противодавления. Изохорный метод исследования газовых скважин. Модифицированный изохорный метод исследования газовых скважин. Определение максимального теоретического дебита: эмпирический метод.

Тема 11. Исследования КВУ. Определение КВУ. Метод типовых кривых. Традиционный метод.

Тема 12. Гидродинамические исследования на нескольких скважинах. Гидропрослушивание. Интерпретация данных гидропрослушивания. Влияние истории работы скважины при гидропрослушивании. Эффект влияния объема ствола скважины и скин фактор при гидропрослушивании. Импульсные методы гидродинамического исследования скважин. Интерпретация данных импульсных методов гидродинамического исследования скважин.

Тема 13. Теория фильтрации. Уравнение пьезопроводности.

Идеальный грунт. Фиктивный грунт. Линейный закон фильтрации. Коэффициент проницаемости. Нарушение линейного закона фильтрации. Уравнение пьезопроводности. Решение уравнения пьезопроводности для плоско-радиальной модели пласта. Безразмерные переменные. Скин.

Тема 14. Задачи ГДИС на первом этапе разработки месторождения

Начальное пластовое давление. Метод Хорнера. Одиночная граница. Параллельные границы. П-образная граница. Границы под углом. Граница постоянного давления. Замкнутая система. Фактор формы Дитца. Гидропрослушивание.

Тема 15. Задачи ГДИС на втором этапе разработки месторождения

Текущее пластовое давление. Исследование нагнетательных скважин. Радиально-композитный пласт. Слоисто-неоднородный пласт

Тема 16. Задачи ГДИС на третьем и четвертом этапах разработки месторождения.

Исследование скважин с УЭЦН. Исследование скважин с ШГН. Расчет пластового давления для скважин механизированного фонда. Расчет забойного давления для скважин механизированного фонда.

Тема 17. Техника и технология проведения исследований.

Автономные и дистанционные приборы. Глубинные манометры - термометры. Перманентные системы контроля давления и температуры. Устьевые манометры-термометры. Уровнемеры. Средства замера дебита жидкости. Средства замера дебита газа. Оборудование устья скважины при проведении исследований. Лебедки для спуска приборов в скважину.

Тема 18. Регламентные документы по ГДИС.

Обязательный комплекс исследований. Документы министерства топлива и энергетики. Методы обработки индикаторных диаграмм, при установившихся отборах.

Тема 19. Гидродинамические исследования нефтяных и газовых скважин при стационарных режимах фильтрации

Подготовка и проведение исследований скважин при стационарных режимах фильтрации. Подготовка к исследованию. Проведение исследования. Физическая сущность исследования скважин при стационарных режимах фильтрации жидкости и газа. Определение коэффициента фильтрационного сопротивления a и b .

20. Гидродинамические исследования скважин при нестационарных режимах фильтрации. Использование решения уравнения нестационарной фильтрации жидкости и газа для определения параметров пласта. Технология снятия и обработки КВД. Влияние различных факторов на форму КВД, снятых в нефтяных скважинах.

21. Приток жидкости к скважине после ее закрытия. Учет неизотермичности процесса восстановления давления. Использование КВД для определения пластового давления. Оценка эффективности проведения соляно-кислотных обработок в скважинах.

22. Методы обработки КВД. Обработка КВД, снятой в скважине, расположенной в «полубесконечных» и клиновидных пластах.

23. Гидропрослушивание скважин. Задачи исследования. Подготовка к исследованию. Технология проведения исследований. Параметры, определяемые при гидропрослушивании скважин. Обработка результатов после гидропрослушивания скважин. Расчет параметров пласта.

24. Дебитометры. Виды скважинных дебитомеров. Измерение дебита скважины с помощью скважинных глубинных дебитомеров. Принцип действия дебитомеров. Измерение дебита на устье скважины. Конструкция дебитомера на примере глубинного дебитомера ДГД. Получение и обработка дебитограммы.

25. Глубинные манометры. Виды скважинных глубинных манометров. Измерение пластового и забойного давления скважины с помощью скважинных глубинных манометров. Конструкции и принцип действия манометров.

Измерение давления на устье скважины. Конструкция манометра на примере глубинного манометра геликсного типа МГН-2.

26. Глубинные термометры. Виды скважинных глубинных термометров. Измерение распределения температуры по стволу скважины. Конструкции и принцип действия глубинных термометров.

27. Эхолоты и волномеры. Виды скважинных эхолотов и волномеров. Измерение уровня жидкости в скважине с помощью скважинных глубинных эхолотов и волномеров. Конструкции и принцип действия эхолота и волномера. Шаблонирование скважин. Отбивка забоя скважины.

Тестовые вопросы (для самопроверки) по исследованию пластов и скважин

1. Требования к манометрам.

а) На стекле манометра должно быть клеймо с указанием срока поверки, на шкале наносится красная черта, указывающая рабочее давление. Шкала манометра подбирается с таким расчетом, что предел измерений

рабочего давления должен находиться в пределах первой трети шкалы

б) На стекле манометра должно быть клеймо с указанием срока поверки, на шкале наносится красная черта, указывающая рабочее давление. Шкала манометра подбирается с таким расчетом, что предел измерений

рабочего давления должен находиться в пределах второй трети шкалы

в) На стекле манометра должно быть клеймо с указанием срока поверки, на шкале наносится красная черта, указывающая рабочее давление. Шкала манометра подбирается с таким расчетом, что предел измерений

рабочего давления должен находиться в середине шкалы.

2. Прибором для замера давления на забое скважины является?

а) Манометр

б) Пробоотборник

в) Расходомер

3. Исследование скважин - это

а) Один из основных источников получения расчетов.

б) Один из основных источников получения достоверной информации.

в) Совокупность различных мероприятий, направленных на измерение определенных параметров и отбор

проб пластовых флюидов в работающих или остановленных скважинах и их регистрацию во времени.

4. Коэффициент пьезопроводности - это...

а) Скорость распространения давления в пласте

- б) Ускорение распространения давления в пласте
- в) Скорость распространения давления в скважине
- г) Ускорение распространения давления в скважине

5. Информацию о работе штангового насоса и колонны штанг можно получить следующим исследованием:

- а) Эхометрированием.
- б) Динамометрированием.
- в) Геометрированием.

6. Технология исследования на установившихся режимах заключается в измерении:

- а) Давления на устье
- б) Давления в пласте
- в) Давления в атмосфере
- г) Положения статического уровня
- д) Положения динамического уровня
- ж) Давления в затрубном пространстве
- з) Давления на забое скважины и дебита скважины

7. Основные виды гидродинамических методов исследования нефтяных скважин (обведите кружком номера всех правильных ответов)

- а) Исследование на установившихся режимах работы скважины
- б) Исследование на установленных режимах работы скважины
- в) Исследования на неуставленных режимах работы скважины
- г) Исследования на неустановившихся режимах работы скважины
- д) Исследования на нерегулировавшихся режимах работы скважины

8. Что такое залежь углеводородов?

- а) Естественное скопление углеводородов (нефти и/или газа) в месторождении
- б) Искусственное скопление углеводородов (нефти и/или газа) в ловушке
- в) Естественное скопление углеводородов (нефти и/или газа) в ловушке

9. Что такое скважина?

- а) Горная выработка круглого сечения, пробуренная с поверхности земли или с подземной выработки с доступом человека к забою, диаметром более 2 метров.
- б) Горная выработка прямоугольного сечения, пробуренная с поверхности земли или с подземной выработки без доступа человека к забою под любым углом к горизонту, диаметром не более 2 метров.
- в) Горная выработка круглого сечения, пробуренная с поверхности земли или с подземной выработки без доступа человека к забою под любым углом к горизонту, диаметром не более 2 метров.

10. Что такое пластовое давление?

- а) Это наименьшее давление в котором нефть и газ нах-ся в однофазном состоянии (жидком) т.е. газ полностью растворен в нефти.

- б) Давление на забое работающей скважины
- в) Давление, под которым находится жидкость и газ в нефтяном или газовом пласте

11. Конструкция скважины?

- а) Направление, кондуктор, тех колонна, экс колонна
- б) Кондуктор, тех колонна, экс колонна, направление
- в) Направление, кондуктор, экс колонна, тех колонна

12. Условие установившегося режима

- а) $R_{заб} = const$
- б) $R_{пл} = const$
- в) $Q = const$
- г) Q и $R_{пл} = const$
- д) Q и $R_{заб} = const$

13. Динамограмма показывает:

- а) Дебит скважины.
- б) Запись усилий в точке подвеса штанг от перемещения.
- в) Работу электродвигателя.

14. Что понимается под режимом пластов?

- а) Способы поддержания пластового давления.
- б) Характер проявления движущих сил, обуславливающих приток жидкости и газа к забоям эксплуатационной скважины.
- в) Способы жидкости перемещаться от одного пласта в другой

15. Нагрузка столба жидкости, действующий на нагнетательный клапан приводят к следующим деформациям:

- а) Штанги удлиняются, а трубы укорачиваются.
- б) Штанги укорачиваются, а трубы удлиняются.
- в) Штанги и трубы удлиняются.

16. Чему равно давление 40 метрового водяного столба?

- а) 0,4 атм
- б) 60 psi
- с) 40 атм.

17. Вязкость жидкости это?

- а) Это сила внутреннего трения жидкостей;
- б) Свойство жидкости не сопротивляться перемещению ее частиц под воздействием приложенной силы;
- в) Это внешнее трение жидкостей;
- г) Свойство жидкости - не перемещаться ее частицам под воздействием приложенной силы.

18. Как влияет растворенный в нефти газ на ее вязкость?

- а) Не влияет
- б) Снижает вязкость
- в) Повышает вязкость
- г) Верно 1 и 3

19. По индикаторной диаграмме определяют

- а) Радиус призабойной зоны
- б) Коэффициент продуктивности скважины
- в) Коэффициент нефтенасыщенности пород

20. Исследование скважин осуществляется для получения информации:

- а) Об интенсивности условиях притока нефти, воды, газа.
- б) Об изменениях, происходящих в объекте и пласте в процессе его разработки.
- в) Все перечисленное.

21. Каким прибором регистрируется КВД на забое скважин?

- а) Вакуумметром.
- б) Скважинным барометром.
- в) Скважинным манометром.

22. Лубрикатор служит для

- а) Измерения давления.
- б) Введения измерительных приборов в действующую скважину.
- в) Определения дебита

23. Что при гидродинамических исследованиях предотвращает выброс скважинной жидкости?

- а) Центральная задвижка.
- б) Сальник лубрикатора.
- в) Сальник выкидной линии.

24. Для чего нужен штуцер?

- а) Для определения числа качания балансира ШСНУ.
- б) Для контроля дебита жидкости и давления при работе тестирующей скважины.
- в) Для показаний гидростатического воздействия.

25. Интерпретация ГДИС позволяет оценить:

- а) Кажущегося удельного электрического сопротивления пород.
- б) Удельного электрического сопротивления.
- в) Продуктивные и фильтрационные характеристики пластов и скважин.

26. Исследование методом КВУ предполагают запись изменения давления во времени

- а) Стабильно работающей разведочной скважины
- б) Стабильно работающей нефонтанирующей скважины
- в) Стабильно работающей нагнетательной скважины

27. С повышением температуры и концентрации, удельное сопротивление...

- а) Повышается.
- б) Не изменяется.
- в) Понижается.

28. Воронка депрессии - это

- а) Изменение давления по длине скважины
- б) Изменение давления по толщине пласта
- в) Изменение давления по радиусу зоны дренирования

29. Чем измеряют расстояние от устья до динамического уровня жидкости?

а) Манометром.

б) Эхолотом.

в) Барометром

30. Индикаторная диаграмма строится по результатам замеров

а) Профиля притока

б) На установившихся режимах работы скважины

в) На неустановившихся режимах работы скважины

31. Какое давление используется при построении карты изобар:

а) Пластовое давление скважин.

б) Забойное давление скважин.

в) Устьевое давление скважин.

32. Кривое восстановление давления (КВД) показывает зависимость между:

а) Температурой и давлением.

б) Давлением и временем

в) Дебитом и временем.

33. ИД - это

а) Интуитивная диаграмма

б) Индикаторная диаграмма

в) Исследовательская диаграмма

г) Интеллектуальная диаграмма;

34. КВД - это

а) Кусок видоизменения давления

б) Кривая восстановления давления

в) Кусок видоизмененной диаграммы

г) Кривая восстановления диаграммы

35. Физическая сущность гидродинамического несовершенства скважин

а) Закрытая конструкция скважин

б) Нерациональная конструкция скважины

в) Возникновение дополнительных фильтрационных сопротивлений в призабойной зоне пласта

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Оценка качества освоения дисциплины включает текущий контроль и промежуточную аттестацию обучающихся.

Текущий контроль освоения дисциплины осуществляется в виде теста, сдачи реферата.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме экзамена

Перечень вопросов к зачету

1. Виды гидродинамических исследований. Цели. Задачи.
2. Виды индикаторных диаграмм при установившихся отборах.
3. Распределение давления в пласте вокруг скважины на установившемся режиме работы.

4. Влияние загрязненности призабойной зоны, понятие скин-фактора.
5. Технология и техника стационарных исследований скважин. Глубинные приборы, используемые в процессе исследований.
6. Индикаторные диаграммы скважин: линейные и нелинейные.
7. Роль исследования нефтяных и газовых скважин в процессе разработке и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений.
8. Дебитометрия. Уровнеметрия. Расчёт пластового давления по результатам уровнеметрии.
9. Динамографирование. Расчет коэффициента подачи насоса.
10. Теоретические основы движения флюидов в трубах и пластовых условиях. Скин-фактор.
11. Исследование свойств нефтей. Вязкость, проницаемость, пористость, пьезопроводность, газовый фактор, критическая температура.
12. Термометрия. Пластовая температура.
13. Методы установившихся отборов. Индикаторные линии. Обработка данных. Выбор оптимального режима работы скважины.
14. Методы неустановившихся отборов. Обработка КВУ. Методом Хорнера.
15. Дебитометрические исследования скважин. Приборы для дебитометрических исследований. Профиль притока в добывающих скважинах и профиль закачки в нагнетательных скважинах. Интегральный и дифференциальный профили.
16. Автоматические исследовательские станции и комплексные приборы, регистрирующие несколько параметров в скважине: дебит (расход), давление, температуру, содержание в продукции воды, нарушение колонны труб и другие.
17. Возможности термодинамических и дебитометрических исследований в скважинах и решаемые при этом задачи повышения эффективности разработки объектов.
18. Исследование скважин на неустановившихся режимах работы с учетом влияния ствола скважины.
19. Уравнение диффузии (пьезопроводности). Приближенные решения уравнения пьезопроводности Хорнера.
20. Кривые восстановления (падения) давления КВД (КПД) и уровня КВУ.
21. Технология исследования на нестационарном режиме.
22. Интерпретация результатов без учета притока продукции после остановки скважины. Влияние границ пласта на изменение давления в скважине.
23. Графоаналитические методы обработки КВД с учетом притока.
24. Преимущества и недостатки исследований на нестационарном режиме.
25. Метод гидропрослушивания.
26. Определение пластового давления. Построение карт изобар.
27. Технические устройства для проведения исследований скважин и пластов. Динамографы.
28. Технические устройства для проведения исследований скважин и

- пластов. Манометры.
29. Технические устройства для проведения исследований скважин и пластов. Уровнемеры.
30. Технические устройства для проведения исследований скважин и пластов. Глубинные и поверхностные устройства для замера дебита скважин.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Эрлагер, Р. мл. Гидродинамические методы исследования скважин / Р. мл. Эрлагер ; пер. под ред. М. М. Хасанова ; пер. с англ. А. В. Щebetова. - Москва ; Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2007. - 511 с.
2. Кременецкий, М. И. Гидродинамические и промыслово-технологические исследования скважин : учеб. пособие для вузов по спец. 130503 "Разраб. и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений" направления 130500 "Нефтегазовое дело" рек. УМО РФ / М. И. Кременецкий, А. И. Ипатов, РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина. - М. : МАКС Пресс, 2008. - 475 с.
3. Карнаухов М.Л. Современные методы гидродинамических исследований скважин : справочник инженера по исследованию скважин / Карнаухов М.Л., Пьянкова Е.М.. — Москва : Инфра-Инженерия, 2013. — 432 с. — ISBN 978-5-9729-0031-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/13549.html>
4. Кононов, В. М. Нефтепромысловая геология : учебное пособие для вузов / В. М. Кононов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 191 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13694-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/466422>

Дополнительная литература

1. Гидродинамические методы исследования вертикальных скважин с трещиной гидроразрыва пласта / М. Х. Хайруллин, Р. С. Хисамов, М. Н. Шамсиев [и др.]. - М. ; Ижевск : Ин-т компьютер. исслед., 2012. - 82 с.
2. Цынкова, О. Э. Гидродинамические методы увеличения нефтеотдачи / О. Э. Цынкова, Н. А. Мясникова, Б. Т. Баишев. - М. : Недра, 1993. - 158,[2]с.
3. Подземная гидромеханика: учеб-метод. пособие / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВО "Удмуртский государственный университет", Ин-т нефти и газа им. М. С. Гучериева, Каф. разраб. и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений; сост.: С. Ю. Борхович, И. В. Пчельников, С. Б. Колесова. - Ижевск: Удмуртский университет, 2017. - 173 с.

4. Выбор способа эксплуатации скважин нефтяных месторождений с трудноизвлекаемыми запасами / И. Т. Мищенко, Т. Б. Бравичева, А. И. Ермолаев. - Москва: Нефть и газ, 2018. - 440 с.
5. Скважинная добыча нефти: учеб. пособие для вузов по спец. "Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений" направления подгот. спец. "Нефтегазовое дело" рек. МО РФ / И. Т. Мищенко. - 2-е изд., испр. - М.: Нефть и газ, 2007. - 826 с.
6. Борхович, С. Ю. История нефтяной и газовой промышленности : учеб. пособие / С. Ю. Борхович, А. Л. Натаров, Е. Г. Латыпова, М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВО "Удмуртский государственный университет", Ин-т нефти и газа им. М. С. Гущериева, Каф. разраб. и эксплуатации нефт. и газ. месторождений. - Ижевск : Удмуртский университет, 2018. – 326 с.
7. Борхович, С. Ю. Разработка и эксплуатация месторождений нефти и газа : учеб. пособие / С. Ю. Борхович, М. Б. Полозов, М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВО "Удмуртский государственный университет", Ин-т нефти и газа им. М. С. Гущериева, Каф. разраб. и эксплуатации нефт. и газ. месторождений. - Ижевск : Удмуртский университет, 2018. – 129 с.
8. Хавкин, А. Я. Основы нефтегазодобычи : учеб. пособие / А. Я. Хавкин, Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Высш. шк. инновац. бизнеса, Ин-т нефти и газа им. М. С. Гущериева Удмурт. гос. ун-та, РГУ нефти и газа (НИУ) им. И. М. Губкина ; рецензент: Д. Г. Кошуг, А. И. Ермолаев, С. Б. Колесова. - 2-е изд., доп. - Москва : Нефть и газ, 2017. - 393 с.
9. Экологические проблемы геотехнологий при развитии минерально-сырьевого комплекса Арктики / К. Н. Трубецкой, Ю. П. Галченко, Г. В. Калабин [и др.], РАН, ИПКОН им. Н. В. Мельникова. - Москва : Научтехлитиздат, 2018. - 350 с.

Периодические издания

1. Журнал "Нефтяное хозяйство".
2. Журнал "Нефтегазовое дело".
3. Журнал "Нефть. Газ. Новации".

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://e.lanbook.com> - ЭБС «Лань» — крупнейшая политематическая база данных, включающая в себя контент сотен издательств научной, учебной литературы и научной периодики.

<http://iprbookshop.ru> - Электронно-библиотечная система IPRbooks — научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом.

<http://elibrary.udsu.ru> - "Удмуртская научно-образовательная электронная библиотека" (УдНОЭБ) - сервис, который осуществляет сбор, долгосрочное хранение и доступ к цифровому материалу.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Работа над конспектом лекции

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств. Лекции по учебной дисциплине проводятся, как правило, как проблемные в форме диалога (интерактивные). Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель. Работу над конспектом следует начинать с его доработки, желательно в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти. С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект. Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используются при подготовке к семинарским и практическим занятиям. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля. Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является

наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний. Работа с рекомендованной литературой При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать. План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов: - план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения, - текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника, - свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом, - тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу. В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

Подготовка докладов, выступлений и рефератов.

Реферат представляет письменный материал по определённой теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. В нем в обобщенном виде представляется материал на определенную тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников. Рефераты могут являться изложением содержания какой-либо научной работы, статьи и т.п. Доклад представляет публичное, развернутое сообщение (информирование) по определённому вопросу или комплексу вопросов, основанное на привлечении документальных данных, результатов исследования, анализа деятельности и т.д. При подготовке к докладу на семинаре по теме, указанной преподавателем, студент должен ознакомиться не только с основной, но и дополнительной литературой, а также с последними публикациями по этой тематике в сети Интернет. Необходимо подготовить текст доклада и иллюстративный материал в виде презентации. Доклад должен включать введение, основную часть и заключение. На доклад отводится 20-25 минут учебного времени. Он должен быть научным, конкретным, определенным, глубоко раскрывать проблему и пути ее решения. Особенно

следует обратить внимание на безусловную обязательность решения домашних задач, указанных преподавателем к семинару

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Требования к аудитории (помещению, местам) для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций: процессе проведения лекционных и семинарских занятий применяются технические средства обучения, а именно: мультимедийное оборудование, включающее в себя компьютер (ноутбук) и мультимедиа проектор, проецирующий изображение (слайды) на экран, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Кроме технических средств, используется и прикладное программное обеспечение Антивирус Kaspersky Endpoint Security Договор Д-523 от 10.08.2020 ООО ЛЕГИОН, Microsoft Windows, Microsoft Office Договор К-188 от 29.03.2021 ООО СОФТМАГАЗИН ТРЕЙД, Maxima (maxima-sbcl-5.35.1.2 – 2015г.) (бесплатное ПО); Inkscape 0.91 (бесплатное ПО); Gimp 2.8.10 (бесплатное ПО); PascalABC (бесплатное ПО); FREE PASCAL (бесплатное ПО); COMSOL 3.5a Comsol Multiphysics (1653 от 27.05.09); Kompas3D_LT_V12 (бесплатное ПО); Bitronics e-Course обучающие программы серии "Нефтегазовое дело" (договор физ. носители от 01.01.2009 Bitronics); Engineering); ПО ROXAR (Соглашение RU970451 от 20.09.2011 ROXAR); продукты Autodesk (3ds Max, AutoCAD) (бесплатная лицензия) ПО КАРПА ECRIN (договор КАРПА-21126 от 10.01.2017 КАРПА.

11. Особенности организации образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Реализация дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для адаптации программы освоения дисциплины используются следующие методы:

- для лиц с нарушениями слуха используются методы визуализации информации (презентации, использование компьютера для передачи текстовой информации, интерактивная доска, участие сурдолога и др.)

- для лиц с нарушениями зрения используются такие методы, как увеличение текста и картинки (в программах Windows), программы-синтезаторы речи, в том числе в ЭБС, звукозаписывающие устройства (диктофоны), компьютеры с соответствующим программно-аппаратным обеспечением и портативные компьютеризированные устройства.

Для маломобильных групп населения имеется необходимое материально-техническое обеспечение (пандусы, оборудованные санитарные комнаты, кнопки вызова персонала, оборудованные аудитории для лекционных и практических занятий), возможно применение ассистивных технологий и средств.

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.), при необходимости выделяется дополнительное время на подготовку и предоставляются необходимые технические средства.