Документ подписан промините теретво науки и высшего образования российской

Информация о владельце:

ФЕДЕРАЦИИ

ФИО: Нестерова Людмила Викторовна

Фиго. пестерова людмила викторовна Должность: Директор филиала ИндИ (филиал) ОРСКИЙ ГО СУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Дата подписания: 31.10.2023 12:33:43 Уникальный программный ключ:

381fbe5f0c4ccc6e500e8bc981c25bb218288e83

УТВЕРЖДАЮ

Директор института нефти и газа

В.И. Зеленский

(подпись)

ЕФТИ И ТОВ

институ

Рабочая программа дисциплины

К.М.06.07 ИССЛЕДОВАНИЯ СКВАЖИН И ПЛАСТОВ

21.03.01 Нефтегазовое дело

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти Форма обучения

Очно-заочная

Год набора 2019

	Of	ъём занятий, час	/3.e.	
Виды занятий	Очно-з	Очно-заочная форма обучения		
	всего	8 семестр	9 семестр	
Лекции	26	16	10	
Практические занятия в т.ч. интерактивные формы обучения	26	16	10	
Лабораторные работы в т.ч. интерактивные формы обучения	-	-	-	
Самостоятельная работа	128	76	52	
Контрольные работы			- Constitution a	
Курсовой (ая) проект/работа				
Итоговый контроль:	экзамен (36)	зачет	экзамен (36)	
Итого:	216/6	108/3	108/3	

Дат	га разраб	ботки		0
	a aktvai	тизации	20	Gr.
<u>«</u>		тощт	20	Γ.
<<	>>		20	Г.

Номер и дата регистрации в АкО: №21.03.01-23 от 10.06.2019 г OT

Рабочая программа учебной дисциплины Предисловие

1. Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от

27.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации государственного образовательного стандарта уровень высшего образова (ФГОС ВО) по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело приказом Министерства образования и науки РФ от 9 февраля 2018 г. N 96.	и», Федерального ания бакалавриат
2. Одобрена на заседании учебно-методическо института нефти и газа протокол № 13 от 23.05 . $2019 ext{ }7$.	ого совета
3. Разработчик(и)	
<u>К.ГМ.Н.</u> (ученое звание, ученая степень) (подпись)	<u>Д.Г. Рещиков</u> (И. О. Фамилия)
4. СОГЛАСОВАНО:	
4.1 Руководитель ОПОП по направлению подготовки 21.03.01 Неф Направленность (профиль): Эксплуатация и обслуживание объектов добычи	тегазовое дело пефти
<u>К.Т.Н.</u> (ученое звание, ученая степень)	<u>Р.Ш. Аюпов</u> (И. О. Фамилия)
4.2. Курс лидер	
д.г.н. (ученое звание, ученая степень) (подпись)	<u>В.И. Булатов</u> (И. О. Фамилия)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Исследования скважин и пластов» являются получение обучающимися знаний по основным методам и технологиям геофизических исследований разведочных и эксплуатационных скважин, их использование в последующей производственной и научной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

К.М.06.07 Исследования скважин и пластов относится к комплексному модулю "Техника и технология добычи нефти" и к обязательной части блока Б1 учебного плана.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Таблица 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

	гаты освоения ОПОП (компетенции),	Индикаторы обучения по дисциплине
достижение которых	обеспечивает дисциплина (модуль)	(модулю)
Коды компетенции	Содержание компетенций	
ОПК-6	Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ЗНАТЬ: общие принципы и задачи промысловых исследований скважин УМЕТЬ: анализировать результаты промысловых исследований ВЛАДЕТЬ: навыками контроля качества
	a ·	результатов скважинных измерений
ПК-4	Способен осуществлять организацию работ по повышению эффективности процесса добычи углеводородного сырья	ЗНАТЬ: порядок исследований работы скважины на различных режимах; способы расчета характеристик притока по результатам исследования скважины на различных режимах УМЕТЬ: рассчитывать характеристики притока из пласта в скважины на различных режимах; рассчитывать коэффициент продуктивности и скинэффект по исследования скважин с записью кривой восстановления давления ВЛАДЕТЬ: опытом интерпретации геолого-промысловой информации по работе добывающих и нагнетательных скважин; навыками расчета и прогноза характеристики притока из пласта в скважину

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы – 216 часов.

Лекции

№ п/п	Наименование и краткое содержание	
11/11		ОЗФО
1	Введение. Обзор физических свойств горных пород и основанных на них геофизических методов. Задачи, решаемые геофизическими методами. Техника геофизических исследований скважин Электрометрия скважин. Метод кажущегося сопротивления. Использование диаграмм КС для определения границ и удельного сопротивления пластов. Метод бокового электрического зондирования. Методы микрозондов, сопротивления заземления. Фокусированные зонды различнойглубинности, их использование для изучения разрезов скважин. Индукционный метод. Основы приближенной теории. Использование диаграмм кажущейся электропроводности для изучения разрезов скважин. Резистивиметрия скважин. Метод потенциалов собственной поляризации (СП)	4
2	Радиометрия скважин Классификация методов радиометрии их роль в комплексе геофизических методов исследований скважин. Метод естественной радиоактивности (ГМ). Физическая сущность и основы теории. Принципы измерений и обработки диаграмм ГМ. Метод рассеянного гамма-излучения. Плотностная и селективная модификации. Область применения. Метод изотопов, назначение и область применения. Нейтронные методы. Задачи, решаемые нейтронными методами. Оценка плотности пород. Оценка пористости пород. Оценка характера насыщения флюидов. Области применения и геологические задачи, решаемые методами радиометрии	4
3	Акустические и другие неэлектрические методы ГИС Акустические методы. Упругие свойства горных пород. Физические основы акустических методов. Акустические методы по скоростям и затуханию. Обработка результатов, решаемые задачи и область применения. Термометрия скважин. Тепловое поле Земли. Методы естественного и искусственного тепловых полей. Решаемые задачи и область применения	2
4	Комплексные геофизические и технологические исследования в процессе бурения и эксплуатации скважин. Методы изучения технического состояния скважин. Кавернометрия и профилеметрия. Инклинометрия. Пластовая наклонометрия. Потокометрия в скважинах. Цементометрия скважин. Дефектометрия обсадных колонн. Опробование скважин в открытом стволе и прострелочно-взрывные работы. Опробование скважин с помощью испытателей пластов. Перфорация обсадных колонн. Торпедирование скважин. Отбор грунтов из стенок скважин	2
5	Цели и задачи гидродинамических исследований скважин Значение гидродинамических исследований в развитии научных основ разработки нефтяных месторождений. Цели и задачи гидродинамических исследований скважин и пластов. История развития методов	2

	геофизических и гидродинамических исследований скважин.	
	Гидродинамические параметры пластов и скважин	
	Емкостные, фильтрационные и упругие свойства коллекторов и пластовых	
	флюидов. Закон Дарси. Упругие свойства жидкости, газа, зерен и скелета	
	коллекторов. Гидропроводность пласта. Гидродинамические процессы в	
	коллекторах. Пъезопроводность коллекторов. Продуктивность скважин,	
	коэффициент гидродинамического совершенства скважины.	
6	Методы гидродинамических исследований пластов и скважин	
	Виды гидродинамических исследований пластов и скважин и их	
	модификации (экспресс-методы). Условия применения	
	гидродинамических исследований. Исследование скважин при	
	установившихся режимах фильтрации	
	Критерии установившегося состояния. Построение индикаторных	4
	диаграмм при установившихся отборах. Определение продуктивности и	
	приемистости скважин. Определение фильтрационных параметров пласта	
	при установившихся отборах. Последовательность проведения	
	исследований. Примеры определения параметров по индикаторным	
	диаграммам.	
7	Исследования скважин и пластов при неустановившихся режимах	
	фильтрации Исследование скважин и платов методом восстановления	
	(падения) давления. Факторы, определяющие форму кривых	4
	восстановления давления. Аналитические методы обработки кривых	
-	восстановления давления.	
8	Исследование скважин и пластов методом гидропрослушивания и	
	фильтрационных волн давления	
	Оценка взаимодействия скважин. Исследование скважин и пластов	
	методом гидропрослушивания и фильтрационных волн давления.	4
	Определение гидропроводимости, пьезопроводности пласта и	
	приведенного радиуса скважины.	
	ИТОГО	26
	111010	20

4.2 Содержание практического раздела дисциплины

Таблица 3

Лабораторные работы

No	№	Наименование и краткое содержание	Труд., часов	Формы
ЛР	разд.	лабораторных работ	ОЗФО	отчетности
	Учебным планом не предусмотрены			

Таблица 4

Практические занятия

драктические занятия				
№ занятия	№ разд.	Наименование и краткое содержание	Труд., часов ОЗФО	Формы отчетности
1	1	Интерпретация диаграмм микрозондирования	2	отчет
2	1	Интерпретация диаграмм собственной поляризации	2	отчет
3	2	Определение глинистости коллекторов по данным ГК	2	отчет
4	3	Литологическое расчленение разреза по комплексу ГИС	2	отчет
5	3	Определение высоты подъема цемента в затрубном пространстве по данным термометрии и метода радиоактивных	2	тэрто

		изотопов		
6	4	Определение дебита скважины по данным механической расходометрии	2	отчет
7	5	Гидродинамическое совершенство скважин	2	отчет
8	6	Исследование фонтанной скважины при установившихся режимах работы	2	отчет
9	6	Расчет забойного давления через динамический уровень	2	отчет
10	6	Построение индикаторной диаграммы нагнетательной скважины	2	тэрто
11	7	Построение КВД и расчет параметров удаленной части пласта	4	отчет
12	8	Обработка результатов исследования скважин методом гидропрослушивания	2	отчет
	ИТОІ	70	26	

Таблица 5

Организованная самостоятельная работа

№ раздел а	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Труд., часов ОЗФО	Формы отчетности
1	Скважина, как объект исследования методами ГИС. Схема производства каротажа. Технология геофизических исследований и работ в скважинах.	4	собеседование реферат
1	Электромагнитное поле в условиях скважины. Параметры поля, их взаимосвязь с электрическими свойствами геологических сред.	6	собеседование реферат
1	Типовые формы кривых БКЗ для условий повышающего и понижающего проникновения фильтрата промывочной жидкости в продуктивный пласт.	6	собеседование реферат
1	Типовые зонды МК. Соотношение каротажных кривых МК над проницаемыми и непроницаемыми пластами в нефтегазовых скважинах.	4	собеседование реферат
2	Радиоактивное поле в скважинах. Физическая сущность естественной и наведенной радиоактивность горных пород.	6	собеседование реферат
2	Процесс взаимодействия гамма-квантов с веществом, как основа метода ГГК.	4	собеседование реферат
2	Процессы взаимодействия нейтронов с веществом. Характеристика тенденции изменения времени жизни и длины замедления нейтронов в горных породах	6	собеседование реферат
3	Многоэлементный зонд АК, вид волновых картин. Фазокорреляционные диаграммы в методе АК (ФКД)	4	собеседование реферат
3	Определение нижней границы движения жидкости в нагнетательной скважине по данным термометрии	6	собеседование реферат
4	Дальнейшее развитие термодебитометрии при определении скорости потока жидкости в скважине	6	собеседование реферат
4	Геофизический контроль качества цементирования обсадных колон в эксплутационных нефтегазовых	6	собеседование реферат

	скважинах (методы термометрии, радиоактивного и акустического каротажа)		
	Место гидродинамических исследований в		
5	комплексе методов диагностики строения и	4	собеседование
	фильтрационно-емкостных свойств коллекторов	•	реферат
	Линейный закон фильтрации. Коэффициент		собеседование
5	проницаемости	4	реферат
	Уравнение пьезопроводности. Решение уравнения		реферат
5	пьезопроводности для плоско-радиальной модели	6	собеседование
	пласта.	· ·	реферат
	Исследование скважин при установившихся		собеседование
6	режимах работы	6	реферат
	Технология и техника исследований скважин на		
6	стационарных режимах. Определение параметров	6	собеседование
) 	пласта по результатам исследований	Ĭ	реферат
	Исследование скважин на стационарных режимах.		
(Уравнение притока в общем виде. Коэффициент	6	собеседование
6	продуктивности, удельный коэффициент		реферат
	продуктивности		
	Значение дебитометрических исследований		
6	скважин для рациональной разработки нефтяных	6	собеседование
	месторождений		реферат
	Определение параметров пласта по результатам		2060007070707
7	исследования без учета притока (метод Минеева и	6	собеседование
	Хорнера)		реферат
7	Учет последующего притока при обработке КВД.	6	собеседование
	Методы интерпретации с учетом притока	U	реферат
	Исследование скважин методом		собеседование
8	гидропрослушивания. Определение параметров	4	реферат
	пласта по эталонной кривой		реферат
	Способы создания возмущающего импульса и		собеседование
8	обработки кривых изменения забойного давления в	6	реферат
	реагирующих скважинах		
8	Использование телеметрических систем для	6	собеседование
	гидродинамического контроля разработки		реферат
8	Исследование скважин при одновременно-	4	собеседование
	раздельной эксплуатации пластов		реферат
	ИТОГО	128	

5. Образовательные технологии, используемые при различных видах организации образовательного процесса

Образовательные технологии

Таблица 6

Вид занятия	Тема	Формы обучения
	Обзор физических свойств горных пород и основанных на них	учебная
лекционное	геофизических методов. Задачи, решаемые геофизическими	(управляемая)
	методами. Техника геофизических исследований скважин.	дискуссия
	Значение гидродинамических исследований в развитии	учебная
лекционное	научных основ разработки нефтяных месторождений. Цели и	(управляемая)
	задачи гидродинамических исследований скважин и пластов.	дискуссия
		разбор
практическое	Литологическое расчленение разреза по комплексу ГИС	конкретных
		ситуаций

	Определение высоты подъема цемента в затрубном	разбор
практическое	пространстве по данным термометрии и метода	конкретных
	радиоактивных изотопов	ситуаций
практическое	Исследование фонтанной скважины при установившихся	разбор
	режимах работы	конкретных ситуаций
практическое	Обработка результатов исследования скважин методом	разбор
	гидропрослушивания	конкретных
		ситуаций

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Самостоятельная работа должна носить творческий и планомерный характер. Нельзя надеяться только на тот материал, который был озвучен в ходе занятий, необходимо закрепить его и расширить в ходе самостоятельной работы. Наибольший эффект достигается при использовании «системы опережающего чтения», то есть предварительного самостоятельного изучения материала следующего занятия.

Для приобретения навыков исследовательской деятельности по дисциплине предусмотрена подготовка обучающимися рефератов. Работа над рефератом активизирует развитие самостоятельного, творческого мышления, учит применять полученные знания при анализе тех или иных проблем.

Темы рефератов:

- 1. Скважина, как объект исследования методами ГИС. Схема производства каротажа. Технология геофизических исследований и работ в скважинах
- 2. Электромагнитное поле в условиях скважины. Параметры поля, их взаимосвязь с электрическими свойствами геологических сред
- 3. Типовые формы кривых БКЗ для условий повышающего и понижающего проникновения фильтрата промывочной жидкости в продуктивный пласт
- 4. Типовые зонды МК. Соотношение каротажных кривых МК над проницаемыми и непроницаемыми пластами в нефтегазовых скважинах
- 5. Радиоактивное поле в скважинах. Физическая сущность естественной и наведенной радиоактивности. Естественная радиоактивность горных пород
- 6. Процесс взаимодействия гамма-квантов с веществом, как основа метода ГГК.
- 7. Процессы взаимодействия нейтронов с веществом
- 8. Характеристика тенденции изменения времени жизни и длины замедления нейтронов в горных породах
- 9. Многоэлементный зонд АК, вид волновых картин. Фазокорреляционные диаграммы в методе АК (ФКД)
- 10. Определение нижней границы движения жидкости в нагнетательной скважине по данным термометрии
- 11. Дальнейшее развитие термодебитометрии при определении скорости потока жидкости в скважине
- 12. Геофизический контроль качества цементирования обсадных колон в эксплутационных нефтегазовых скважинах (методы термометрии, радиоактивного и акустического каротажа)
- 13. Место гидродинамических исследований в комплексе методов диагностики строения и фильтрационно-емкостных свойств коллекторов
- 14. Линейный закон фильтрации. Коэффициент проницаемости
- 15. Уравнение пьезопроводности. Решение уравнения пьезопроводности для плоскорадиальной модели пласта.

- 16. Исследование скважин при установившихся режимах работы
- 17. Технология и техника исследований скважин на стационарных режимах. Определение параметров пласта по результатам исследований
- 18. Исследование скважин на стационарных режимах. Уравнение притока в общем виде. Коэффициент продуктивности, удельный коэффициент продуктивности
- 19. Значение дебитометрических исследований скважин для рациональной разработки нефтяных месторождений
- 20. Определение параметров пласта по результатам исследования без учета притока (метод Минеева и Хорнера)
- 21. Учет последующего притока при обработке КВД. Методы интерпретации с учетом притока
- 22. Исследование скважин методом гидропрослушивания. Определение параметров пласта по эталонной кривой
- 23. Способы создания возмущающего импульса и обработки кривых изменения забойного давления в реагирующих скважинах
- 24. Использование телеметрических систем для гидродинамического контроля разработки
- 25. Исследование скважин при одновременно-раздельной эксплуатации пластов

Текущий контроль на лекционных занятиях

За 5 минут до окончания лекции студентам предлагается ответить на вопрос, прямого ответа на который в содержательной части лекции нет. Правильный ответ на вопрос предполагает знание материала предыдущей лекции, понимание материала текущей лекции и аналитические способности.

Текущий контроль на практических занятиях

Оценка практических работ будет осуществляться по факту выполнения студентами индивидуальных заданий (по вариантам), выданных преподавателем, с учетом правильности и сроков их выполнения.

Контрольные вопросы для подготовки к экзамену:

- 1. Классификация методов ГИС. Каротаж, операции в скважинах, скважинная геофизика.
- 2. Характеристика объекта исследований электрического каротажа. Формирование зоны проникновения бурового раствора и глинистой корки.
- 3. Метод кажущихся сопротивлений. Физические основы метода. Зонды КС, их классификация и характеристика.
- 4. Боковое каротажное зондирование БКЗ. Сущность метода. Методика и аппаратура БКЗ. Обработка результатов.
- 5. Микрокаротаж. Сущность и назначение метода. Интерпретация результатов.
- 6. Боковой каротаж. Интерпретация. Учет мешающих факторов. Боковой микрокаротаж.
- 7. Индукционный каротаж. Физическая сущность метода. Исследовательские характеристики зондов ИК. Интерпретация результатов.
- 8. Метод ВИКИЗ. Сущность метода. Интерпретация результатов.
- 9. Метод потенциалов собственной поляризации. Интерпретация ПС.
- 10. Гамма-каротаж. Физические основы. Методика ГК. Интерпретация. Учет мешающих факторов.
- 11. Определение глинистости коллекторов по диаграммам ГК с использованием «двойного разностного параметра».
- 12. Взаимодействие гамма-узлучения с веществом.
- 13. Плотностной гамма-гамма-каротаж. Зонды и источники гамма-излучения. Решаемые задачи.
- 14. Взаимодействие нейтронов с веществом.
- 15. Нейтронный гамма-каротаж со стационарным источником нейтроном НГК. Физические основы метода. Качественная и количественная интерпретация результатов НГК. Учет мешающих факторов.

- 16. Нейтрон-нейтронный каротаж по тепловым и надтепловым нейтронам. Сущность методов, детекторы нейтронов, решаемые задачи. Многозондовый нейтронный каротаж.
- 17. Акустический каротаж. Физические основы метода. Распространение упругих волн в скважине.
- 18. Акустический каротаж. Регистрируемые параметры. Интерпретация. Определение пористости и характера насыщения коллекторов.
- 19. Термокаротаж. Физические основы метода. Вывод уравнения геотермограммы.
- 20. Термокаротаж. Устройство скважинных термометров. Примеры применения термометрии скважин для решения геологических и технических задач.
- 21. Цементометрия. Отбивка цементного кольца. Гамма-гамма цементометрия. Применение акустических цементомеров.
- 22. Дефектометрия обсадных колонн. Типы дефектомеров. Локация муфт. Определение мест прихвата.
- 23. Определение искривления и диаметра скважин. Обработка данных инклинометрии.
- 24. Определение мест притока воды в скважину, зон поглощения и затрубного движения жидкости.
- 25. Оценка качества изоляции заколонного пространства термометрия, шумометрия.
- 26. Перфорация, контроль за перфорацией.
- 27. Значение гидродинамических исследований в развитии научных основ разработки нефтяных месторождений.
- 28. Цели и задачи гидродинамических исследований скважин и пластов.
- 29. Емкостные, фильтрационные и упругие свойства коллекторов и пластовых флюидов.
- 30. Упругие свойства жидкости, газа, зерен и скелета коллекторов.
- 31. Продуктивность скважин, коэффициент гидродинамического совершенства скважины.
- 32. Гидродинамические взаимодействия скважины и коллекторов при бурении.
- 33. Формула Дюпюи. Поведение промывочной жидкости в зависимости от способа бурения.
- 34. Проницаемость. Физическая проницаемость. Закон Ларси.
- 35. Режимы движения жидкости. Принцип суперпозиции в решении задач упругого режима фильтрации.
- 36. Решение уравнения пьезопроводности для пластов сложной геометрии в зоне дренирования.
- 37. Критерии установившегося состояния. Построение индикаторных диаграмм при установившихся отборах.
- 38. Определение продуктивности и приемистости скважин. Определение фильтрационных параметров пласта при установившихся отборах.
- 39. Применение формулы Дюпюи, учитывающей гидродинамическое несовершенство скважины.
- 40. Построение математической модели системы «пласт-скважина».
- 41. Исследование скважин, дренирующих трещиновато-пористый коллектор.
- 42. Построение математической модели системы: «контур питания пласт, призабойная зона пласта скважина».
- 43. Экспресс-методы исследования скважин.
- 44. Исследование скважин и платов методом восстановления (падения) давления.
- 45. Графоаналитические методы обработки кривых восстановления (падения) давления.
- 46. Метод касательной. Метод Хорнера. Метод Минеева.
- 47. Аналитические методы обработки кривых восстановления давления.
- 48. Исследование скважин и пластов методом гидропрослушивания и фильтрационных волн давления.
- 49. Особенности исследования скважин при фонтанном режиме эксплуатации.
- 50. Построение индикаторных линий при эксплуатации скважин, оборудованных УЭЦН.

6.1 Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся 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.

Методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся ограниченными возможностями здоровья представлено:

- электронный учебно-методический компдект документов по дисциплине "Исследования скважин и пластов" размещен в системе «Moodle» (и/или системе управления электронными образовательными ресурсами) на сайте ЮГУ по ссылке https://eluniver.ugrasu.ru.

6.2 Перечень оценочных средств для текущего контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы преподавателями, ведущими практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- собеседование;
- контрольные задания;
- реферат.

Форма текущей аттестации для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере и т.п.).

6.3 Состав фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме экзамена. Фонд оценочных средств, перечень заданий для проведения промежуточной аттестации, а также методические указания для проведения промежуточной аттестации приводятся в Приложении 2.

Форма ответа для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере и т.п.). Студентам с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту и/или экзамену, разрешается готовить ответы с использованием дистанционных образовательных технологий.

Для проведения промежуточной аттетстации для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматриваются виды (тест, контрольные вопросы, контрольные задания и т.п.) и формы (письменная или устная проверка результатов обучения, использование электронных систем (Moodle) оценочных средств, адаптированныек ограничениям их здоровья.

6.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины по видам учебной деятельности, в том числе практических занятий, самостоятельной работы обучающихся, методические указания, предусмотренных учебным планом по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело приведены в Приложении 1.

Методические указания для обучающихся из числа инвалидов и лиц с OB3 в доступной для них форме представлены в электронном виде в системе «Moodle».

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 7

Обеспечение дисциплины основной и дополнительной литературой

No	Автор	Название	Место	Наименов	Год	Ссылка на
п/п	1222°P	2200200	издания	ание	издания	электронный
				издательс		ресурс
				тва		(в случае если
		П				книга из
						ЭБС)
		Основн	ая литерату	ура		
1.	И. П. Попов	Новые технологии в нефтегазовой геологии и разработке месторождений: учебное пособие	Тюмень	ТюмГНГУ	2013	https://e.lanboo k.com/book/55 444
2.	И.В.Кислухин, В.И.Кислухин	Исследования при поисках и разведке месторождений нефти и газа: учебное пособие	Тюмень	ТюмГНГУ	2012	https://e.lanbook.com/book/28
		Дополните	льная литер	ратура		
1	Г. И. Журавлев, А. Г. Журавлев, А. О. Серебряков	Бурение и геофизические исследования скважин: учебное пособие	Санкт- Петербург	Лань	2018	https://e.lanboo k.com/book/98 237
2	А. К. Ягафаров	Геофизический и гидродинамический контроль за разработкой нефтяных и газовых месторождений	Москва	ТюмГНГУ	2012	http://e.lanbook .com/books/ele ment.php?pl1_i d=41035

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и/или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования.

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет» Информационные ресурсы Научной библиотеки

	тиформационные ресурсы научной ополиотеки					
№ п/п	ссылка на информационный ресурс	наименование информационного ресурса	доступность			
1	http://e.lanbook.com	ЭБС издательства «Лань»	Авторизованный			
2	http://znanium.com/	Знаниум, электронно- библиотечная система	доступ Авторизованный доступ			
3	http://www.garant.ru/	Гарант	Авторизованный доступ			
4	http://www.consultant.ru/	Консультант+	Авторизованный			

1		
	1	ПОСТУП
		доступ

Информационные ресурсы интернет-сайтов (свободный доступ)

№ п/п	ссылка на информационный ресурс	Наименование сайта	
1	http://nglib.ru/	Электронная библиотека «Нефть и газ»	
2	http://bd.viniti.ru/	База данных Научно технической	
		информации Всероссийского института	
		научной и технической информации РАН	

7.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии — это совокупность методов, способов, приемов и средств обработки документированной информации, включая прикладные программные средства.

Под информационными технологиями понимается использование компьютерной техники и систем связи для создания, сбора, передачи, хранения и обработки информации. При освоении дисциплины используются такие информационные технологии, как использование на занятиях офисных программ, информационных (справочных) систем, организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, Интернетгрупп.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 8

	Наименовачие Перечень основного оборудования					
	Наименование			4	Вид работ	
№	специализированных	ТСО и	Наименование	No	(лекции,	
п/п	аудиторий, кабинетов,	компьютерной	оборудования,	кабинета	практики,	
	лабораторий и пр.	техники (их приооров и т.п.		Radiniera	лабораторные)	
	1 - F F	количество)	(их количество)		лаоораторные)	
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащенная специализированной мебелью	подключение к сети INTERNET, доступом к Справочноправовой системе «Гарант», справочноправовой системе «Консультант +» и электронно-	Проектор (переносной), ноутбук (переносной). Лицензионное ПО: Місгозоft Imagine Premium Electronic Software Delivery (Сублицензионный договор № Д-223/17-ЮГУ-203 от 01.03.2017г., срок действия 3	1-ой учебный корпус аудитория 314	лекции	
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащенная специализированной мебелью	библиотечным системам подключение к сети INTERNET, доступом к Справочноправовой системе «Гарант», справочноправовой системе «Консультант +» и электроннобиблиотечным	года) Учебная мебель, оборудование: 14 компьютеров. Компьютерный имитационный тренажер освоения и эксплуатации скважин АМТ 601. Лицензионное ПО на все продукты Місгоѕоft для использования в учебном процессе. АКТ № Тr014212 от 13.03.2017	1-ой учебный корпус аудитория 339	практические занятия	

838818		системам	Office Professional plus 2010 Russian AKT № Tr014212 or 13.03.2017		
3	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащенная специализированной мебелью	подключение к сети INTERNET, доступом к Справочно- правовой системе «Гарант», справочно- правовой системе «Консультант +» и электронно- библиотечным системам	Проектор (переносной), ноутбук (переносной). Лицензионное ПО: Місгозоft Imagine Premium Electronic Software Delivery (Сублицензионный договор № Д-223/17-ЮГУ-203 от 01.03.2017г., срок действия 3 года)	1-ой учебный корпус аудитория 341	самостоятельная работа

9. Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу 1. Дополнения изменения в рабочей программе В рабочую программу вносятся следующие изменения: 2)_ 2. Разработчик (и) (ученое звание, ученая степень) (подпись) (И. О. Фамилия) 3. СОГЛАСОВАНО: 3.1 Руководитель ΟΠΟΠ ПО направлению подготовки/специальности (ученое звание, ученая степень) (подпись) (И.О. Фамилия) 3.2 Курс лидер

(подпись)

(институт)

4.Изменения, внесенные в рабочую программу, одобрены на заседании учебно-

протокол № ____ от ____

(И.О.Фамилия)

(ученое звание, ученая степень)

методического совета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Методические указания к дисциплине

ИССЛЕДОВАНИЯ СКВАЖИН И ПЛАСТОВ

Направление подготовки **21.03.01 Нефтегазовое дело**

Профиль Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Квалификация выпускника **бакалавр**

Ханты-Мансийск 2019г.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Конспект теоретического материала	3
2.	Методические указания для проведения практических занятий	8
3.	Методические указания по организации самостоятельной работы	
	студентов	10
4.	Список рекомендуемой литературы	12

1. КОНСПЕКТ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ. ЭЛЕКТРОМЕТРИЯ СКВАЖИН

Обзор физических свойств горных пород и основанных на них геофизических методов. Задачи, решаемые геофизическими методами. Техника геофизических исследований скважин.

Электрометрия скважин. Метод кажущегося сопротивления. Использование диаграмм КС для определения границ и удельного сопротивления пластов. Метод бокового электрического зондирования. Методы микрозондов, сопротивления заземления. Фокусированные зонды различнойглубинности, их использование для изучения разрезов скважин. Индукционный метод. Основы приближенной теории. Использование диаграмм кажущейся электропроводности для изучения разрезов скважин. Резистивиметрия скважин. Метод потенциалов собственной поляризации (СП)

Вопросы для самопроверки:

- 1. Что называется каротажем скважин?
- 2. Что такое скважинная геофизика?
- 3. Что включают в себя операции в скважинах?
- 4. Какое место занимают ГИС среди других отраслей разведочной геофизики?
- 5. Какой зонд называется градиент-зондом и какой потенциал-зондом?
- 6. Почему потенциал-зонды не рекомендуются для каротажа тонких пластов высокого сопротивления?
- 7. Что является объектом изучения в методе резистивиметрии?
- 8. Сколько существует типов кривых БКЗ на двуслойном и трехслойном разрезе?
- 9. Для чего предназначен метод микрозондов?
- 10. Укажите признаки коллекторов, глин и плотных карбонатных пород на диаграммах микрозондов (М3).
- 11. Для чего предназначен метод бокового каротажа?
- 12. В чем заключается основной недостаток каротажа КС с обычными зондами?
- 13. Для чего нужен микробоковой каротаж?
- 14. Какова область применения индукционного каротажа ИК?
- 15. Что такое "прямое" и что такое "обратное" поле ПС?

Раздел 2. РАДИОМЕТРИЯ СКВАЖИН

Классификация методов радиометрии их роль в комплексе геофизических методов исследований скважин. Метод естественной радиоактивности (ГМ). Физическая сущность и основы теории. Принципы измерений и обработки диаграмм ГМ. Метод рассеянного гамма-излучения. Плотностная и селективная модификации. Область применения. Метод изотопов, назначение и область применения. Нейтронные методы. Задачи, решаемые нейтронными методами. Оценка плотности пород. Оценка пористости пород. Оценка характера насыщения флюидов. Области применения и геологические задачи, решаемые методами радиометрии.

- 1. В чем заключается сущность гамма-каротажа?
- 2. Назовите основные естественные радиоактивные элементы.
- 3. Какие основные узлы входят в состав каротажных радиометров?
- 4. Как определяют по ГК содержание радиоактивных элементов?
- 5. Какие мешающие факторы учитывают при количественной интерпретации диаграмм Γ K?
- 6. Назовите 3 основные вида взаимодействия гамма-излучения с веществом.
- 7. Как устроен скважинный прибор ГГК?
- 8. Чем отличается плотностной ГГК от селективного?

- 9. Поясните, в чем заключается физическая сущность рентген-радиометрического метода (PPM)?
- 10. В чем заключаются трудности применения РРМ в скважинных условиях?
- 11. Почему метод РРК не применим на элементы с атомным номером меньше 25?
- 12. По какому свойству горных пород дифференцирует разрез НТК?
- 13. Почему результаты НТК зависят от водородосодержания породы?
- 14. В чем преимущество ННК-НТ перед ННК-Т и НТК?
- 15. Какова глубинность нейтронных методов каротажа?

Раздел 3. АКУСТИЧЕСКИЕ И ДРУГИЕ НЕЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ГИС

Акустические методы. Упругие свойства горных пород. Физические основы акустических методов. Акустические методы по скоростям и затуханию. Обработка результатов, решаемые задачи и область применения.

Термометрия скважин. Тепловое поле Земли. Методы естественного и искусственного тепловых полей. Решаемые задачи и область применения.

Вопросы для самопроверки:

- 1. Какие параметры измеряются в акустическом каротаже?
- 2. Как связана скорость упругих волн с пористостью?
- 3. Как устроен зонд акустического каротажа?
- 4. Что такое база зонда АК?
- 6. Нарисуйте диаграмму АК для пласта, мощность которого равна базе зонда.
- 7. Перечислите причины, вызывающие аномалии тепловых полей в скважинах.
- 8. Что такое коэффициент температуропроводности?
- 9. Можно ли определить положение контактов различных пород по геотермограмме?
- 10. Как проводятся измерения температуры в скважинах: при подъеме или при спуске скважинного прибора? Почему?
- 11. Перечислите, какие технические и геологические задачи могут быть решены с помощью скважинной термометрии.

Раздел 4. КОМПЛЕКСНЫЕ ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ БУРЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СКВАЖИН

Методы изучения технического состояния скважин. Кавернометрия и профилеметрия. Инклинометрия. Пластовая наклонометрия. Потокометрия в скважинах. Цементометрия скважин. Дефектометрия обсадных колонн. Опробование скважин в открытом стволе и прострелочно-взрывные работы. Опробование скважин с помощью испытателей пластов. Перфорация обсадных колонн. Торпедирование скважин. Отбор грунтов из стенок скважин.

- 1. Для чего нужна инклинометрия скважин?
- 2. Дайте определение зенитному и азимутальному углу скважины.
- 3. В чем заключается разница между гироскопическим инклинометром и гирокомпасом?
- 4. В чем заключается механический каротаж?
- 5. Почему каверномер измеряет средний диаметр скважины?
- 6. Для чего нужно знать средний диаметр скважины?
- 7. Для чего нужна профилеметрия скважин?
- 8. Какие задачи решают с помощью пластовых наклономеров?
- 9. Какими параметрами характеризуется качество цементирования скважин?
- 10. Назовите геофизические методы, с помощью которых можно провести ОЦК.
- 11. Какие методы используются для определения полноты заполнения цементом затрубного пространства?

- 12. На каких принципах основаны приборы для измерения скорости потока жидкости в скважине? Укажите их достоинства и недостатки.
- 13. Какие задачи решаются с помощью расходометрии скважин?
- 14. Дайте определение коэффициента нефтегазонасыщенности.
- 15. В каких пределах может изменяться коэффициент водонасыщенности?

Раздел 5. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СКВАЖИН. ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПЛАСТОВ И СКВАЖИН

Значение гидродинамических исследований в развитии научных основ разработки нефтяных месторождений. Цели и задачи гидродинамических исследований скважин и пластов. История развития методов геофизических и гидродинамических исследований скважин.

Гидродинамические параметры пластов и скважин Емкостные, фильтрационные и упругие свойства коллекторов и пластовых флюидов. Закон Дарси. Упругие свойства жидкости, газа, зерен и скелета коллекторов. Гидропроводность пласта. Гидродинамические процессы в коллекторах. Пъезопроводность коллекторов. Продуктивность скважин, коэффициент гидродинамического совершенства скважины.

Вопросы для самопроверки:

- 1. Какую информацию нельзя получить по результатам гидродинамических исследований скважин?
- 2. На основе каких данных проводят гидродинамические исследования?
- 3. В каких случаях выполняют первичные гидродинамические исследования скважин?
- 4. В каких единицах выражаются величины «пористость» и нефтегазонасыщенность?
- 5. Назовите ограничения закона Дарси.
- 6. Что определяют по критическим числам Рейнольдса?
- 7. Что такое среднее пластовое давление?
- 8. Дайте определение гидропроводности пласта.
- 9. Дайте определение пьезопроводности пласта.
- 10. Какие режимы течения наблюдаются на различных периодах исследовании в горизонтальных скважинах?
- 11. Назовите основные цели проведения ГДИС на стадии промышленной разведки месторождения.
- 12. Перечислите причины снижения проницаемости в ПЗП.
- 13. В каких ситуациях скин-фактор является отрицательной величиной?
- 14. Почему наклонная скважина, вскрывающая пласт по всей продуктивной толщине, дает отрицательный скин-фактор?
- 15. Перечислите 6 факторов, которые влияют на совокупный скин-фактор.

Раздел 6. МЕТОДЫ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПЛАСТОВ И СКВАЖИН. ИССЛЕДОВАНИЕ СКВАЖИН ПРИ УСТАНОВИВШИХСЯ РЕЖИМАХ ФИЛЬТРАЦИИ

Виды гидродинамических исследований пластов и скважин и их модификации (экспрессметоды). Условия применения гидродинамических исследований. Исследование скважин при установившихся режимах фильтрации

Критерии установившегося состояния. Построение индикаторных диаграмм при установившихся отборах. Определение продуктивности и приемистости скважин. Определение фильтрационных параметров пласта при установившихся отборах. Последовательность проведения исследований. Примеры определения параметров по индикаторным диаграммам.

- 1. Что такое радиус влияния скважины?
- 2. Дайте определение изотропности пласта.
- 3. Частные случаи записи уравнения Фурье.
- 4. Особенности фильтрации жидкости в экранированном пласте.
- 5. Какие уравнения описывают режим фильтрации с установившимся радиальным притоком?
- 6. Что такое плоско-радиальный поток?
- 7. Какая физическая модель пласта используется для описания движения воды от нагнетательной скважины?
- 8. Какой параметр системы определяется из величины смещения по горизонтальной оси?
- 9. Дайте определение установившемуся режиму фильтрации.
- 10. Какие параметры определяют при обработке индикаторных диаграмм?
- 11. Опишите порядок обработки индикаторных диаграмм при линейном законе фильтрации.
- 12. Опишите порядок обработки индикаторных диаграмм при нелинейном законе фильтрации.
- 13. Перечислите факторы, влияющие на форму индикаторных диаграмм.
- 14. Назовите основные параметры системы, влияющие на длительность влияния эффекта ствола скважины.
- 15. Виды гидродинамического несовершенства скважин и способы его учета.

Раздел 7. ИССЛЕДОВАНИЯ СКВАЖИН И ПЛАСТОВ ПРИ НЕУСТАНОВИВШИХСЯ РЕЖИМАХ ФИЛЬТРАЦИИ

Исследование скважин и платов методом восстановления (падения) давления. Факторы, определяющие форму кривых восстановления давления. Аналитические методы обработки кривых восстановления давления.

- 1. Установившаяся и неустановившаяся фильтрация в пласте.
- 2. Сущность точных методов решения уравнения пьезопроводности.
- 3. Сущность приближенных методов решения уравнения пьезопроводности. Метод Пирвердяна.
- 4. В чем особенности фильтрации нефтегазовой смеси?
- 5. Обработка КВД методом Хорнера.
- 6. В чем суть дифференциального метода Борисова?
- 7. Сущность гидродинамических исследований скважин методом восстановления давления.
- 8. Перечислите методы оценки свойств ПЗП по кривым восстановления давления.
- 9. Перечислите методы обработки КВД с учетом послепритока?
- 10. Перечислите основные характеристики трещиновато-пористых сред.
- 11. Назовите особенности фильтрации жидкости в трещинном коллекторе.
- 12. В каких скважинах (фонтанирующих или скважинах, оборудованных насосом) эффект влияния объема ствола скважины более значителен?
- 13. Какой характеристический признак производной соответствует псевдоустановившемуся режиму течения для случая ГДИС по КПД? Как ведет себя производная при исследовании по КВД?
- 14. В чем отличия метода Хорнера и МDН метода?
- 15. Объясните суть эффекта влияния объема ствола скважины

Раздел 8. ИССЛЕДОВАНИЕ СКВАЖИН И ПЛАСТОВ МЕТОДОМ ГИДРОПРОСЛУШИВАНИЯ И ФИЛЬТРАЦИОННЫХ ВОЛН ДАВЛЕНИЯ

Оценка взаимодействия скважин. Исследование скважин и пластов методом гидропрослушивания и фильтрационных волн давления. Определение гидропроводимости, пьезопроводности пласта и приведенного радиуса скважины.

- 1. Назовите основное требование к технологии гидропрослушивания скважин (ГДП).
- 2. Может ли нагнетательная скважина быть возмущающей?
- 3. Назовите основные критерии эффективности процесса закачки газа.
- 4. О чем свидетельствует обнаружение аномалии ГДП в реагирующей скважине?
- 5. Перечислите методы обработки результатов ГДП?
- 6. Почему чаще всего используются типовые кривые при анализе данных гидропрослушивания, а не график в полулогарифмических координатах?
- 7. Перечислите основные преимущества импульсных методов исследования.
- 8. Как влияет расстояние между активной и наблюдательной скважиной на проведении гидропрослушивания?
- 9. Назовите причины возникновения дополнительного скин-фактора.
- 10. Перечислите основные особенности проведения гидродинамических исследований газовых скважин по сравнению с нефтяными.
- 11. Назовите основной недостаток проведения исследований газовых скважин методом противодавления.
- 12. Какой график используется для анализа данных ГДИС в случае псевдоустановившегося режима течения, характерного для случая замкнутого пласта? Какую информацию о пласте можно получить из анализа этого графика?
- 13. Назовите отличия между изохронным методом исследования газовых скважин и модифицированным изохронным.
- 14. Каким образом непроницаемая линейная граница отражается в данных давления?
- 15. Каким образом две непроницаемые границы отражаются в данных давления? Какую информацию можно получить из анализа данных ГДИС в данной ситуации?

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

В результате выполнения практических заданий студенты закрепляют теоретические знания и приобретают практические навыки решении профессиональных задач.

Практические работы предполагают проработку в аудитории основных тем курса.

Практические работы - это форма организации обучения, доминирующим компонентом которой является самостоятельная аналитическая работа студентов с учебной литературой и последующим активным обсуждением проблемы под руководством педагога, решение прикладных задач.

Порядок выполнения работы

- 1.Получить задание.
- 2.Выполнить требуемые расчеты и при необходимости графическое отображение задачи.
 - 3. Дать характеристику изучаемых понятий.
- 4.Выполнить дополнительное задание для конкретного варианта (ответить на вопросы к зачету практической работы).
 - 5. После выполнения задания предъявить отчет преподавателю.

Практические работы проводятся по наиболее сложным вопросам (темам, разделам) учебной дисциплины и имеют целью ее углубленное изучение, привитие обучающимся навыков самостоятельного поиска и анализа учебной информации, формирование и развитие у них научного мышления, умения активно участвовать в творческой дискуссии, делать правильные выводы, аргументировано излагать и отстаивать свое мнение. Подготовка студентов к практической работе осуществляется на основе задания, которое разрабатывается преподавателем и доводится до обучающихся перед проведением первых занятий по теме работы.

Коллективное обсуждение изучаемых вопросов, защита отчетов проводится на занятиях. Практические работы ориентируют студентов на большую самостоятельность в учебно-познавательной деятельности. В ходе практических работ знания учащихся углубляются, систематизируются и контролируются в результате самостоятельной внеаудиторной работы с первоисточниками, документами, дополнительной литературой; укрепляются их компетентностные навыки, позиции; формируются оценочные суждения.

Принципы проведения практической работы:

- 1. Комментарий основных вопросов плана работы.
- 2.Указать обучающимся страницы в конспекте лекций, разделы учебников и учебных пособий, чтобы они получили общее представление о месте и значении темы в изучаемом курсе. Затем следует рекомендовать им поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам.
- 3. Развивать у студентов умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал. Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования у студентов.
- 4.В ходе защиты отчета по практической работе студент учится публично выступать, видеть реакцию слушателей, логично, ясно, четко, грамотным литературным языком излагать свои мысли, проводить доводы, формулировать аргументы в защиту своей позиции.
- В заключение преподаватель, как руководитель практической работы, подводит итоги работы. Он должен проверить отчеты обучающихся и, если потребуется, внести в них исправления и дополнения.

Темы, выносимые на практические занятия:

Темы, выносимые на практические занятия:					
№ п/п	Наименование и краткое содержание				
1	Интерпретация диаграмм микрозондирования				
2	Оценка электрического сопротивления по диаграммам БК				
3	Интерпретация диаграмм собственной поляризации				
4	Определение глинистости коллекторов по данным ГК				
5	Интерпретация диаграмм ГК				
6	Литологическое расчленение разреза по комплексу ГИС				
7	Определение высоты подъема цемента в затрубном пространстве по данным термометрии и метода радиоактивных изотопов				
8	Определение дебита скважины по данным механической расходометрии				
9	Определение дебита скважины по данным термокондуктивной расходометрии				
10	Контрольная работа 1				
11	Гидродинамическое совершенство скважин				
12	Определение дебитов скважин при вытеснении нефти водой в изотропном пласте при жестком водонапорном режиме				
13	Работа на тренажере - имитатор освоения и эксплуатации скважин АМТ 601. Исследование фонтанной скважины при установившихся режимах работы				
14	Работа на тренажере - имитатор освоения и эксплуатации скважин АМТ 601. Гидродинамические исследования скважин, оборудованных УЭЦН. Расчет забойного давления через динамический уровень				
15	Работа на тренажере - имитатор освоения и эксплуатации скважин АМТ 601. Снятие индикаторной диаграммы нагнетательной скважины				
16	Работа на тренажере - имитатор освоения и эксплуатации скважин АМТ 601. Гидродинамические исследования фонтанных скважин скважин. Построение КВД и расчет параметров удаленной части пласта				
17	Работа на тренажере - имитатор освоения и эксплуатации скважин АМТ 601. Гидродинамические исследования скважин, оборудованных УЭЦН. Построение КВД и расчет параметров удаленной части пласта				
18	Обработка результатов исследования скважин методом гидропрослушивания				
19	Контрольная работа 2				

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа — это вид учебной деятельности, выполняемый учащимся без непосредственного контакта с преподавателем или управляемый преподавателем опосредовано через специальные учебные материалы; неотъемлемое обязательное звено процесса обучения, предусматривающее, прежде всего, индивидуальную работу учащихся в соответствии с установкой преподавателя или учебника, программы обучения.

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, в том числе с использованием автоматизированных обучающих систем, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих тем курса. Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как www.rambler.ru, www.yandex.ru, www.google.ru и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

Одним из методов самостоятельной работы является **реферирование** на определенную тему. **Реферат** — это один из самых сложных видов самостоятельной работы с книгой, а для этого следует овладеть более простыми приемами работы — разработкой плана, составлением тезисов и конспектов. Подготовка реферата и выступление с его изложением углубляет знания, расширяет кругозор, приучает логически, творчески мыслить, развивать культуру речи.

Ниже приведены темы, самостоятельная работа по которым (в виде реферата) поможет лучше освоить дисциплину.

Темы рефератов

- 1. Скважина, как объект исследования методами ГИС. Схема производства каротажа. Технология геофизических исследований и работ в скважинах
- 2. Электромагнитное поле в условиях скважины. Параметры поля, их взаимосвязь с электрическими свойствами геологических сред
- 3. Типовые формы кривых БКЗ для условий повышающего и понижающего проникновения фильтрата промывочной жидкости в продуктивный пласт
- 4. Типовые зонды МК. Соотношение каротажных кривых МК над проницаемыми и непроницаемыми пластами в нефтегазовых скважинах
- 5. Радиоактивное поле в скважинах. Физическая сущность естественной и наведенной радиоактивности. Естественная радиоактивность горных пород
- 6. Процесс взаимодействия гамма-квантов с веществом, как основа метода ГГК.
- 7. Процессы взаимодействия нейтронов с веществом
- 8. Характеристика тенденции изменения времени жизни и длины замедления нейтронов в горных породах
- 9. Многоэлементный зонд АК, вид волновых картин. Фазокорреляционные диаграммы в методе АК (ФКД)
- 10. Определение нижней границы движения жидкости в нагнетательной скважине по данным термометрии

- 11. Дальнейшее развитие термодебитометрии при определении скорости потока жидкости в скважине
- 12. Геофизический контроль качества цементирования обсадных колон в эксплутационных нефтегазовых скважинах (методы термометрии, радиоактивного и акустического каротажа)
- 13. Место гидродинамических исследований в комплексе методов диагностики строения и фильтрационно-емкостных свойств коллекторов
- 14. Линейный закон фильтрации. Коэффициент проницаемости
- 15. Уравнение пьезопроводности. Решение уравнения пьезопроводности для плоско-радиальной модели пласта.
- 16. Исследование скважин при установившихся режимах работы
- 17. Технология и техника исследований скважин на стационарных режимах. Определение параметров пласта по результатам исследований
- 18. Исследование скважин на стационарных режимах. Уравнение притока в общем виде. Коэффициент продуктивности, удельный коэффициент продуктивности
- 19. Значение дебитометрических исследований скважин для рациональной разработки нефтяных месторождений
- 20. Определение параметров пласта по результатам исследования без учета притока (метод Минеева и Хорнера)
- 21. Учет последующего притока при обработке КВД. Методы интерпретации с учетом притока
- 22. Исследование скважин методом гидропрослушивания. Определение параметров пласта по эталонной кривой
- 23. Способы создания возмущающего импульса и обработки кривых изменения забойного давления в реагирующих скважинах
- 24. Использование телеметрических систем для гидродинамического контроля разработки
- 25. Исследование скважин при одновременно-раздельной эксплуатации пластов

Самостоятельная работа предназначена не только для овладения каждой дисциплиной, но и для формирования навыков самостоятельной работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решить проблему, находить конструктивные решения, выход из кризисной ситуации и т.д.

Согласно новой образовательной парадигме независимо от специализации и характера работы любой начинающий специалист должен обладать фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности своего профиля, опытом творческой и исследовательской деятельности по решению новых проблем, социально-оценочной деятельности. Две последние составляющие образования формируются именно в процессе самостоятельной работы студентов.

4. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

№ п/	Автор	Название	Место	Наимено	Год	Ссылка на
П			издания	вание издательс тва	издания	электронный ресурс (в случае если книга из ЭБС)
		Основн	ая литерат	ypa		
1.	И. П. Попов	Новые технологии в нефтегазовой геологии и разработке месторождений: учебное пособие	Тюмень	ТюмГНГУ	2013	https://e.lanboo k.com/book/55 444
2.	И.В.Кислухин, В.И.Кислухин	Исследования при поисках и разведке месторождений нефти и газа: учебное пособие	Тюмень	ТюмГНГУ	2012	https://e.lanboo k.com/book/28 300
		Дополните	льная лите	ратура		
1	Г. И. Журавлев, А. Г. Журавлев, А. О. Серебряков	Бурение и геофизические исследования скважин: учебное пособие	Санкт- Петербург	Лань	2018	https://e.lanboo k.com/book/98 237
2	А. К. Ягафаров	Геофизический и гидродинамический контроль за разработкой нефтяных и газовых месторождений	Москва	ТюмГНГУ	2012	http://e.lanboo k.com/books/el ement.php?pl1 _id=41035

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Фонд оценочных средств по учебной дисциплине

ИССЛЕДОВАНИЯ СКВАЖИН И ПЛАСТОВ

Направление подготовки **21.03.01 Нефтегазовое дело**

Профиль Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Квалификация выпускника **бакалавр**

Ханты-Мансийск 2019г.

ПАСПОРТ

фонда оценочных средств по дисциплине <u>Исследования скважин и пластов</u>

No	Контролируемые	Контролируе	Наименование оценочно	ого средства
п/п	разделы (темы) модули дисциплин*	мые компетенции	вид**	количество
1	2	3	4	5
1	Введение. Электрометрия скважин	ОПК-6	В соответствии с технологической картой балльно-рейтинговой системы <i>Текущий контроль:</i> знать: собеседование, реферат	вопросы по разделу, темы рефератов
			уметь, владеть: контрольная работа	задания по вариантам
			контрольная работа 1	вопросы по разделу 1
			Промежуточный контроль экзамен	вопросы к экзамену 1- 9
2	Радиометрия скважин	ОПК-6	В соответствии с технологической картой балльно-рейтинговой системы <i>Текущий контроль:</i> знать: собеседование, реферат	вопросы по разделу, темы рефератов
			уметь, владеть: контрольная работа	задания по вариантам
			контрольная работа 1	вопросы по разделу 2
			Промежуточный контроль экзамен	вопросы к экзамену 10-16
3	Акустические и другие неэлектрические методы ГИС	ОПК-6	В соответствии с технологической картой балльно-рейтинговой системы <i>Текущий контроль:</i> знать: собеседование, реферат уметь, владеть: контрольная работа контрольная работа 1	вопросы по разделу, темы рефератов задания по вариантам вопросы по разделу 3
			Промежуточный контроль экзамен	вопросы к экзамену 17-20
4	Комплексные геофизические и технологические исследования в процессе бурения и эксплуатации	ОПК-6 ПК-4	В соответствии с технологической картой балльно-рейтинговой системы <i>Текущий контроль:</i> знать: собеседование, реферат	вопросы по разделу, темы рефератов

	скважин		уметь, владеть: контрольная	задания по вариантам
			работа	
			контрольная работа 1	вопросы по разделу 4
			<i>Промежуточный контроль</i> экзамен	вопросы к экзамену 21-26
5	Цели и задачи гидродинамических исследований скважин. Гидродинамически е параметры пластов и скважин	ОПК-6 ПК-4	В соответствии с технологической картой балльно-рейтинговой системы <i>Текущий контроль:</i> знать: собеседование, реферат	вопросы по разделу, темы рефератов
			уметь, владеть: контрольная работа	задания по вариантам
			контрольная работа 2	вопросы по разделу 5
			Промежуточный контроль экзамен	вопросы к экзамену 27-31
6	Методы гидродинамических исследований пластов и скважин.	ОПК-6 ПК-4	В соответствии с технологической картой балльно-рейтинговой системы <i>Текущий контроль:</i>	
	Исследование скважин при установившихся		знать: собеседование, реферат	вопросы по разделу, темы рефератов
	режимах фильтрации		уметь, владеть: контрольная работа	задания по вариантам
			контрольная работа 2	вопросы по разделу 6
			Промежуточный контроль экзамен	вопросы к экзамену 32-41
7	Исследования скважин и пластов при неустановившихся режимах фильтрации	ОПК-6 ПК-4	В соответствии с технологической картой балльно-рейтинговой системы <i>Текущий контроль:</i> знать: собеседование, реферат	вопросы по разделу, темы рефератов
			уметь, владеть: контрольная работа	задания по вариантам
			контрольная работа 2	вопросы по разделу 5
			Промежуточный контроль экзамен	вопросы к экзамену 42-47
8	Исследование скважин и пластов методом гидропрослушиван и	ОПК-6 ПК-4	В соответствии с технологической картой балльно-рейтинговой системы <i>Текущий контроль:</i> знать: собеседование, реферат	вопросы по разделу,
	фильтрационных волн давления			темы рефератов
			уметь, владеть: контрольная	задания по вариантам

	работа	
	контрольная работа 2	вопросы по разделу 6
	<i>Промежуточный контроль</i> экзамен	вопросы к экзамену 48-50

^{*} Наименование тем (разделов) берут из рабочей программы дисциплины.

^{**}Информация по обеспечению: практических занятий, лабораторных, текущему и промежуточному контролю берут из рабочей программы дисциплины.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Темы вопросов контрольной работы № 1 для текущей аттестации по дисциплине «Исследования скважин и пластов»

№	по дисциплине «исследования скважин и пластов»	Количество		
п/п	Наименование раздела/подраздела			
1	Введение. Электрометрия скважин	вопросов 10		
1.1	Задачи, решаемые геофизическими методами	10		
1,1		1		
1.2	Принцип телеметрии скважин. Скважинная и наземная измерительная аппаратура	1		
1.3	Физические основы и модификации ЭК	1		
	Метод кажущегося сопротивления. Основы способов изучения	1		
1.4	удельного сопротивления горных пород в скважинах	1		
1.5	Метод бокового каротажного зондирования	1		
	Методы микрозондов. Фокусированные зонды различной	1		
1.6	глубинности, их использование для изучения разрезов скважин			
	Индукционный метод. Использование диаграмм кажущейся	1		
1.7	электропроводности для изучения разрезов скважин			
1.8	Метод ВИКИЗ. Сущность метода. Интерпретация результатов	1		
1.9	Резистивиметрия скважин	1		
1.10	Метод потенциалов собственной поляризации (СП)	1		
2	Радиометрия скважин	7		
2.1	Радиоактивные свойства горных пород	1		
2.2	Радиоактивные излучения, их взаимодействие с веществом	1		
	Классификация методов радиометрии их роль в комплексе	1		
2.3	геофизических методов исследований скважин	1		
2.4	Метод естественной радиоактивности (ГМ). Физическая сущность и	1		
2.4	основы теории. Принципы измерений и обработки диаграмм ГМ			
2.5	Метод рассеянного гамма-излучения. Плотностная и селективная	1		
2.5	модификации	1		
2.6	Нейтронные методы. Основы теории взаимодействия нейтронов с	ы. Основы теории взаимодействия нейтронов с		
2.6	веществом	1		
2.7	Задачи, решаемые нейтронными методами	1		
3	Акустические и другие неэлектрические методы ГИС	3		
3.1	Упругие свойства горных пород	1		
3.2	Акустические методы по скоростям и затуханию. Обработка	1		
3.2	результатов, решаемые задачи и область применения	1		
3.2	Термометрия скважин. Решаемые задачи и область применения	1		
4	Комплексные геофизические и технологические исследования в	5		
7	процессе бурения и эксплуатации скважин	<u> </u>		
4.1	Цементометрия. Отбивка цементного кольца	1		
4.2	Определение искривления и диаметра скважин. Обработка данных	1		
7.2	инклинометрии	1		
4.2	Определение мест притока воды в скважину, зон поглощения и	1		
4.2	затрубного движения жидкости			
4.4	Оценка качества изоляции заколонного пространства	1		
4.5	Перфорация, контроль за перфорацией	1		
	Итого вопросов	25		

Темы вопросов контрольной работы № 2 для текущей аттестации по дисциплине «Исследования скважин и пластов»

	по дисциплине «песледования скважин и пластов»	
No	Наименование раздела/подраздела	Количество
п/п		вопросов
5	Цели и задачи гидродинамических исследований скважин. Гидродинамические параметры пластов и скважин	6
5.1	Значение гидродинамических исследований в развитии научных основ разработки нефтяных месторождений	1
5.2	Цели и задачи гидродинамических исследований скважин и пластов	1
5.3	История развития методов геофизических и гидродинамических исследований скважин	1
5.4	Емкостные, фильтрационные и упругие свойства коллекторов и пластовых флюидов	1
5.5	Упругие свойства жидкости, газа, зерен и скелета коллекторов	1
5.6	Продуктивность скважин, коэффициент гидродинамического совершенства скважины	1
	Методы гидродинамических исследований пластов и скважин.	
6	Исследование скважин при установившихся режимах	7
	фильтрации	
6.1	Гидродинамические взаимодействия скважины и коллекторов при бурении	1
6.2	Поведение промывочной жидкости в зависимости от способа бурения	1
6.3	Принцип суперпозиции в решении задач упругого режима фильтрации	1
6.4	Виды гидродинамических исследований пластов и скважин и их модификации	1
6.5	Построение индикаторных диаграмм при установившихся отборах	1
6.6	Определение фильтрационных параметров пласта при установившихся отборах	1
6.7	Построение математической модели системы «пласт-скважина»	1
7	Исследования скважин и пластов при неустановившихся режимах фильтрации	6
5.1	Определение гидропроводимости, пьезопроводности и скин-эффекта	1
5.2	Построение математической модели системы: «контур питания – пласт, призабойная зона пласта - скважина»	1
5.3	Экспресс-методы исследования скважин	1
5.4	Исследование скважин и платов методом восстановления (падения) давления	1
5.5	Графоаналитические методы обработки кривых восстановления (падения) давления	1
5.6	Аналитические методы обработки кривых восстановления давления	1
8	Исследование скважин и пластов методом гидропрослушивания и фильтрационных волн давления	6
6.1	Оценка взаимодействия скважин	1
6.2	Исследование скважин и пластов методом гидропрослушивания и фильтрационных волн давления	1
6.3	Определение гидропроводимости, пьезопроводности пласта и приведенного радиуса скважины	1
6.4	Особенности исследования скважин при фонтанном режиме эксплуатации	1
6.5	Косвенные и прямые методы определения забойного давления при исследовании скважин, оборудованных ШСНУ	1
6.6	Построение индикаторных линий при эксплуатации скважин, оборудованных УЭЦН	1
	Итого вопросов	25
Ĺ	TITOTO BOTTPOCOD	45

Критерии оценки:

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент фрагментарно владеет терминологией и ключевыми понятиями; не способен аргументировано излагать теоретические основы курса.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент допускает ошибки при использовании терминологии и ключевых понятий; демонстрирует поверхностные знания теоретических основ курса.

Оценка «**хорошо**» выставляется, если студент владеет терминологией и ключевыми понятиями курса; на базовом уровне знает теоретические основы курса.

Оценка «отлично» выставляется, если студент свободно владеет терминологией и ключевыми понятиями курса; аргументированно излагает теоретические основы курса, выявляет причинноследственные связи.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Вопросы к промежуточному контролю (экзамену) по дисциплине «Исследования скважин и пластов»

- 1. Классификация методов ГИС. Каротаж, операции в скважинах, скважиная геофизика.
- 2. Характеристика объекта исследований электрического каротажа. Формирование зоны проникновения бурового раствора и глинистой корки.
- 3. Метод кажущихся сопротивлений. Физические основы метода. Зонды КС, их классификация и характеристика.
- 4. Боковое каротажное зондирование БКЗ. Сущность метода. Методика и аппаратура БКЗ. Обработка результатов.
- 5. Микрокаротаж. Сущность и назначение метода. Интерпретация результатов.
- 6. Боковой каротаж. Интерпретация. Учет мешающих факторов. Боковой микрокаротаж.
- 7. Индукционный каротаж. Физическая сущность метода. Исследовательские характеристики зондов ИК. Интерпретация результатов.
- 8. Метод ВИКИЗ. Сущность метода. Интерпретация результатов.
- 9. Метод потенциалов собственной поляризации. Интерпретация ПС.
- 10. Гамма-каротаж. Физические основы. Методика ГК. Интерпретация. Учет мешающих факторов.
- 11. Определение глинистости коллекторов по диаграммам ГК с использованием «двойного разностного параметра».
- 12. Взаимодействие гамма-узлучения с веществом.
- 13. Плотностной гамма-гамма-каротаж. Зонды и источники гамма-излучения. Решаемые задачи.
- 14. Взаимодействие нейтронов с веществом.
- 15. Нейтронный гамма-каротаж со стационарным источником нейтроном НГК. Физические основы метода. Качественная и количественная интерпретация результатов НГК. Учет мешающих факторов.
- 16. Нейтрон-нейтронный каротаж по тепловым и надтепловым нейтронам. Сущность методов, детекторы нейтронов, решаемые задачи. Многозондовый нейтронный каротаж.
- 17. Акустический каротаж. Физические основы метода. Распространение упругих волн в скважине.
- 18. Акустический каротаж. Регистрируемые параметры. Интерпретация. Определение пористости и характера насыщения коллекторов.
- 19. Термокаротаж. Физические основы метода. Вывод уравнения геотермограммы.
- 20. Термокаротаж. Устройство скважинных термометров. Примеры применения термометрии скважин для решения геологических и технических задач.
- 21. Цементометрия. Отбивка цементного кольца. Гамма-гамма цементометрия. Применение акустических цементомеров.
- 22. Дефектометрия обсадных колонн. Типы дефектомеров. Локация муфт. Определение мест прихвата.
- 23. Определение искривления и диаметра скважин. Обработка данных инклинометрии.
- 24. Определение мест притока воды в скважину, зон поглощения и затрубного движения жидкости.
- 25. Оценка качества изоляции заколонного пространства термометрия, шумометрия.
- 26. Перфорация, контроль за перфорацией.
- 27. Значение гидродинамических исследований в развитии научных основ разработки нефтяных месторождений.
- 28. Цели и задачи гидродинамических исследований скважин и пластов.
- 29. Емкостные, фильтрационные и упругие свойства коллекторов и пластовых флюидов.
- 30. Упругие свойства жидкости, газа, зерен и скелета коллекторов.
- 31. Продуктивность скважин, коэффициент гидродинамического совершенства скважины.
- 32. Гидродинамические взаимодействия скважины и коллекторов при бурении.

- 33. Формула Дюпюи. Поведение промывочной жидкости в зависимости от способа бурения.
- 34. Проницаемость. Физическая проницаемость. Закон Дарси.
- 35. Режимы движения жидкости. Принцип суперпозиции в решении задач упругого режима фильтрации.
- 36. Решение уравнения пьезопроводности для пластов сложной геометрии в зоне дренирования.
- 37. Критерии установившегося состояния. Построение индикаторных диаграмм при установившихся отборах.
- 38. Определение продуктивности и приемистости скважин. Определение фильтрационных параметров пласта при установившихся отборах.
- 39. Применение формулы Дюпюи, учитывающей гидродинамическое несовершенство скважины.
- 40. Построение математической модели системы «пласт-скважина».
- 41. Исследование скважин, дренирующих трещиновато-пористый коллектор.
- 42. Построение математической модели системы: «контур питания пласт, призабойная зона пласта скважина».
- 43. Экспресс-методы исследования скважин.
- 44. Исследование скважин и платов методом восстановления (падения) давления.
- 45. Графоаналитические методы обработки кривых восстановления (падения) давления.
- 46. Метод касательной. Метод Хорнера. Метод Минеева.
- 47. Аналитические методы обработки кривых восстановления давления.
- 48. Исследование скважин и пластов методом гидропрослушивания и фильтрационных волн давления.
- 49. Особенности исследования скважин при фонтанном режиме эксплуатации.
- 50. Построение индикаторных линий при эксплуатации скважин, оборудованных УЭЦН

Критерии оценки:

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент фрагментарно владеет терминологией и ключевыми понятиями; не способен аргументировано излагать теоретические основы курса.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент допускает ошибки при использовании терминологии и ключевых понятий; демонстрирует поверхностные знания теоретических основ курса.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент владеет терминологией и ключевыми понятиями курса; на базовом уровне знает теоретические основы курса.

Оценка «отлично» выставляется, если студент свободно владеет терминологией и ключевыми понятиями курса; аргументированно излагает теоретические основы курса, выявляет причинно-следственные связи.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Комплект контрольных заданий для выполнения практических работ по дисциплине «Исследования скважин и пластов»

Тема 1. Введение. Электрометрия скважин

Задание 1. Интерпретация диаграмм микрозондирования.

По комплексу диаграмм выделить проницаемые пласты по положительным приращениям $\Delta \rho_{\kappa}$. Определить сопротивление промытой зоны ρ_{nn} и толщину глинистой корки для проницаемых пластов. Результаты обработки занести в таблицу.

№№ прониц. пластов	мощность, м	ρ _к ^{мгз} , Ом·м	ρ _к ^{мпз} , Ом∙м	ρ _{гк} , Ом∙м	ρ _κ ^{мгз} / ρ _{гк}	ρ _κ ^{мпз} / ρ _{гк}	μ	ρ _{пп} , Ом·м	h _{гк} , см

Для выполнения задания выдаются каротажные диаграммы МЗ на бумажном носителе.

Задание 2. Оценка электрического сопротивления по диаграммам БК.

На диаграмме БК выполнить разбивку разреза на пласты (минимальная мощность пласта 1 метр). Снять значения кажущегося сопротивления каждого пласта. В полученные значения P_{κ} ввести поправки за диаметр скважины, мощность пласта и влияние вмещающих пород. Результаты оформить в виде таблицы.

№п/п	d _c	h _{пл}	$p_{\scriptscriptstyle K}$	pp	p_{κ}/p_{p}	$p_{\kappa l}/p_{\kappa}$	$p_{\kappa 1}$	рвм	$p_{\kappa l}/p_{\scriptscriptstyle BM}$	$p_{\kappa 2}/p_{\kappa 1}$	$p_{{ m K}2} = p_{{ m II}}$

Для выполнения задания выдаются каротажные диаграммы БК на бумажном носителе.

Задание 3. Интерпретация диаграмм собственной поляризации.

Определить контакты и мощности пластов по результатам электрического каротажа. Определить литологию выделенных пластов, учитывая что наблюдается «прямое поле ПС». Для проницаемых пород (пластов) определить сопротивление пластовых вод - $\rho_{\rm B}$. Для расчета принять $K^{20}_{\rm ПC}=60{\rm mB},\,\gamma=1,2{\rm r/cm}^3$. Результаты обработки занести в таблицу.

№ пласта	h, м	h/d	$\rho_{\text{пл}}/\ \rho_{\text{BM}}$	β	$\Delta U_{\Pi C}$, м B	ρ _в по расчету Ом·м
1						
2						
3						

Для выполнения задания выдаются каротажные диаграммы комплекса ГИС на бумажном носителе.

Тема 2. Радиометрия скважин

Задание 1. Определение глинистости коллекторов по данным ГК.

Используя диаграммы МЗ определить положение коллекторов в интервале скважины. По диаграммам ГК определить опорные пласты по J_{γ}^{\max} - I опорный горизонт и J_{γ}^{\min} - II опорный горизонт. Заполнить таблицу.

пласт	J_{γ}	$\eta_{\scriptscriptstyle d}$	$\eta_{_{\hat{\imath}\hat{e}}}$	$oldsymbol{\eta}_d$, $oldsymbol{\eta}_{\hat{\imath}\hat{e}}$, $oldsymbol{J}_{\gamma}$	$\overline{\Delta} oldsymbol{J}_{\gamma}$	С _{ГЛ} , %
I опор.						
II опор.						

$$\overline{\Delta}\boldsymbol{J}_{\gamma} = \frac{\Delta\boldsymbol{J}_{\gamma}^{x}}{\Delta\boldsymbol{J}_{\gamma}^{on}} = \frac{\boldsymbol{J}_{\gamma}^{x} - \boldsymbol{J}_{\gamma}^{\min}}{\boldsymbol{J}_{\gamma}^{\max} - \boldsymbol{J}_{\gamma}^{\min}}$$

По номограмме (выдается преподавателем) найти глинистость всех выделенных коллекторов. Проанализировать результаты и дать заключение.

Для выполнения задания выдаются каротажные диаграммы комплекса ГИС на бумажном носителе.

Задание 2. Интерпретация диаграмм ГК.

Используя комплекс каротажных диаграмм, произвести литологическое расчленение разреза. Определить местоположение пластов-коллекторов. Выделить по диаграммам НГК опорные пласты с максимальным и минимальным водородосодержанием. Используя диаграммы НГК и ГК, оценить пористость всех коллекторов, выделенных в разрезе скважины. При расчетах принять глинистость песчаных коллекторов равной 5%.

Для выполнения задания выдаются каротажные диаграммы комплекса ГИС на бумажном носителе.

Тема 3. Акустические и другие неэлектрические методы ГИС

Задание 1. Литологическое расчленение разреза по комплексу ГИС.

Расчленить геологический разрез, используя данные методов ГИС. Определить мощности выделенных пластов. Литологию нанести на диаграммы. Результаты оформить в виде таблицы.

№ пласта	кровля, м	подошва, м	мощность, м	литология

Для выполнения задания выдаются каротажные диаграммы комплекса ГИС на бумажном носителе.

Задание 2. Определение высоты подъема цемента в затрубном пространстве по данным термометрии и метода радиоактивных изотопов.

В скважине проведены работы по изучению высоты подъема цемента методами термометрии и радиоактивных изотопов способом двойных последовательных замеров.

В прилагаемых файлах «Терм 1.xls» и «Гамма 1.xls» приведены результаты измерений.

- 1. Пользуясь данными двойных последовательных замеров температуры и гамма излучения, построить термограммы и диаграммы гамма активности.
- 2. Вычислить разностные параметры по результатам повторных измерений и построить разностные диаграммы.
- 3. По результатам вычислений и сравнительного анализа исходных данных определить высоту подъема цемента.

Тема 4. Комплексные геофизические и технологические исследования в процессе бурения и эксплуатации скважин

Задание 1. Определение дебита скважины по данным механической расходометрии.

В скважине проведены работы по изучению дебита методом механической расходометрии.

- В прилагаемом файле «Расход 1.xls» приведены результаты измерений.
- 1. Пользуясь данными, построить интегральную кривую расходомера.

- 2. Определить положение отдающих пластов.
- 3. Вычислить дифференциальную кривую расходометрии.
- 4. Определить вклад каждого пласта в общий дебит.

Задание 2. Определение дебита скважины по данным термокондуктивной расходометрии.

В скважине проведены работы по изучению дебита методом термокондуктивной расходометрии.

В прилагаемом файле «Расход 2.xls» приведены результаты измерений.

- 1. Пользуясь данными, построить интегральную кривую термокондуктивного расходомера
- 2. Вычислить нормальный геотермический градиент для условий измерений
- 3. Ввести поправку за геотермический градиент в результаты измерений и вычислить разностную кривую расходомера
- 4. Определить положение отдающих пластов
- 5. Вычислить дифференциальную кривую расходометрии
- 6. Определить вклад каждого пласта в общий дебит
- 7. Сопоставьте результаты расчетов с данными механической расходометрии

Тема 5. Цели и задачи гидродинамических исследований скважин. Гидродинамические параметры пластов и скважин

Задание 1. Гидродинамическое совершенство скважин.

Рассчитать приведенный радиус, дебит несовершенной по степени и характеру скважины и коэффициент гидродинамического совершенства ее для следующих условий:

- дебит совершенной скважины Q;
- радиус контура питания R;
- толщина пласта h;
- толщина вскрытой части пласта b;
- диаметр скважины по долоту $D_{\rm c}$;
- плотность перфорации n;
- длина перфорационного канала 1;
- диаметр перфорационного отверстия d.

Данные по вариантам выдаются преподавателем.

Задание 2. Определение дебитов скважин при вытеснении нефти водой в изотропном пласте при жестком водонапорном режиме.

- 1. Определить динамику отборов нефти из пласта, эксплуатируемого двумя рядами скважин: одним рядом добывающих и одним нагнетательных.
- 2. Построить графики зависимости отборов нефти от времени ее вытеснения.
- 3. Сопоставить точность результатов расчетов при шаге перемещения фронта в 20 и 100 м.
- 4. Построить распределение давления в нефте- и водонасыщенной частях залежи для одного произвольно выбранного положения фронта вытеснения. Определить полное время вытеснения нефти водой.

При выполнении расчетов необходимо:

- принять модель поршневого вытеснения нефти водой;
- учесть гидродинамическое несовершенство добывающих скважин, которые вскрывают пласт на всю толщину и обсажены эксплуатационными колоннами диаметром d.
- В скважинах перфорировано 70 % разреза. Графики для определения коэффициентов, учитывающих гидродинамическое несовершенство скважин выдаются преподавателем.

Тема 6. Методы гидродинамических исследований пластов и скважин. Исследование скважин при установившихся режимах фильтрации

Задание 1. 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 лействий:

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 строют индикаторную диаграмму в координатах $Q = f(P_{3Ab})$ и $Q = f(\Delta P)$ и расчитывают основные параметры в соответствии с технологической картой. Исходные данные для расчета выдаются преподавателем (по вариантам).

Технологическая карта

Рез	ультат	ы заме	ров		Исходные данные для расчета:				
	Q	P	ΔΡ	К	Параметр		Ед.	Значение	
№		ЗАБ	Па	np	1. Пластовое дав-	P _{IIII}	Па		
	м³/с	Па	Ha	м³/с*Па	ление	IUI			
1					2. Толщина пласта	h	М		
2					3. Вязкость нефти	μ	Па*с		
3					4. Радиус контура питания	R _K	М		
4					5. Приведенный				
5					радиус скважины	r _{np}	М		
6					6. Скин-фактор				

- 1. Построить индикаторную диаграмму в координатах Q = f(P_{3A5})
- 2. Построить индикаторную диаграмму в координатах Q = f(ΔP)
- При помощи индикаторной диаграммы Q = f(ΔP) рассчитать коэффициент продуктивности скважины:

$$K_{np} = \frac{Q_2 - Q_1}{\Delta P_2 - \Delta P_1} = = = = = =$$

- 4. Через коэффициент продуктивности определяются:
- гидропроводность призабойной зоны пласта:

$$\varepsilon_{\text{rm}} = \frac{\mathbf{k} \cdot \mathbf{h}}{\mu} = \frac{\mathbf{K}_{\text{np}} \cdot \ln \frac{\mathbf{R}_{\text{K}}}{\mathbf{r}_{\text{np}}}}{2 \cdot \pi} = =$$

- подвижность нефти в призабойной зоне пласта:

$$\Pi_{\text{min}} = \frac{\varepsilon_{\text{min}}}{h} = \frac{K_{\text{np}} \cdot \ln \frac{R_k}{r_{\text{np}}}}{2 \cdot \pi \cdot h} = \underline{\qquad} = \underline{\qquad}$$

- коэффициент проницаемости призабойной зоны пласта:

$$k_{\text{max}} = \Pi_{\text{max}} \cdot \mu = \frac{K_{\text{mp}} \cdot \ln \frac{R_k}{r_{\text{mp}}}}{2 \cdot \pi \cdot h} \cdot \mu =$$

Задание 2. Работа на тренажере - имитатор освоения и эксплуатации скважин АМТ 601. Гидродинамические исследования скважин, оборудованных УЭЦН. Расчет забойного давления через динамический уровень.

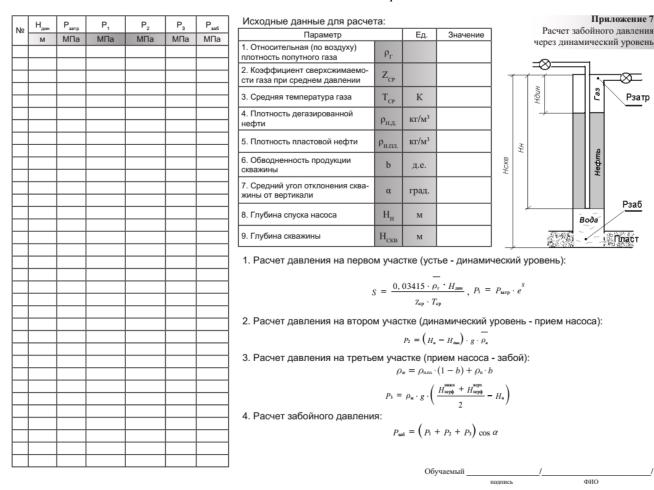
Выполнение учебно-тренировочного задания состоит из следующей последовательности действий:

- 1. Подготовить АГЗУ к работе
- 2. Замерить статический уровень (Н_{ст}) с помощью уровнемера

- 3. Настроить параметры работы СУ
- 4. Установить параметры УЭЦН для 1 режима
- 5. Подготовить оборудование к пуску
- 6. Запустить установку
- 7. Произвести периодический контроль параметров работы установки и скважины с определенной периодичностью (дебит по жидкости $<80 \text{m}^3/\text{сут}-2$ часа, дебит по жидкости $>80 \text{m}^3/\text{сут}-1$ час)
- 8. Условие вывода скважины на режим
- 9. Провести итоговые замеры

Полученные результаты измерений заносят в таблицу технологической карты. Далее расчитывают основные параметры в соответствии с технологической картой. Исходные данные для расчета выдаются преподавателем (по вариантам).

Технологическая карта



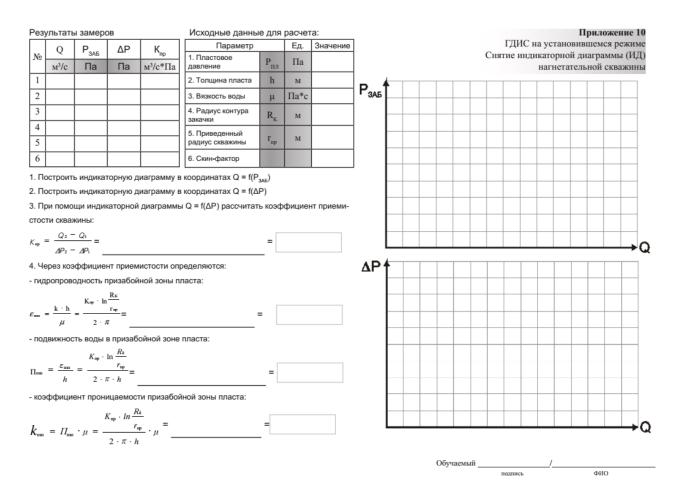
Задание 3. Работа на тренажере - имитатор освоения и эксплуатации скважин АМТ 601. Снятие индикаторной диаграммы нагнетательной скважины.

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 водораспределительный пункт
- 5. Установить штуцер для исследований
- 6. Пустить скважину в работу
- 7. Произвести периодический контроль работы скважины
- 8. Условие вывода скважины на режим
- 9. Провести итоговые замеры

Занести полученные значения в технологическую карту. Далее расчитывают основные параметры в соответствии с технологической картой. Исходные данные для расчета выдаются преподавателем (по вариантам).

Технологическая карта



Тема 7. Исследования скважин и пластов при неустановившихся режимах фильтрации

Задание 1. Работа на тренажере - имитатор освоения и эксплуатации скважин АМТ 601. Гидродинамические исследования фонтанных скважин скважин. 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.

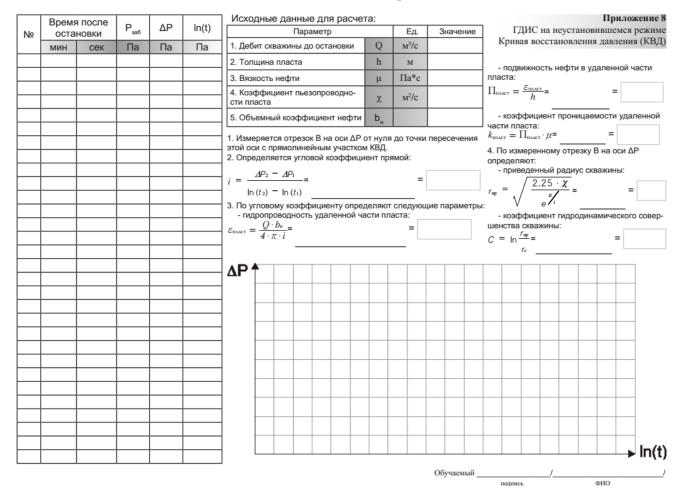
- 8. Условие вывода скважины на режим
- 9. Провести итоговые замеры
- 10. Отобрать пробу пластовой жидкости
- 11. Сменить режим
- 12. Остановить скважину
- 13. Выдержать время для записи КВД

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 расчитывают основные параметры в соответствии с технологической картой. Исходные данные для расчета выдаются преподавателем (по вариантам).

Технологическая карта



Задание 2. Работа на тренажере - имитатор освоения и эксплуатации скважин АМТ 601. Гидродинамические исследования скважин, оборудованных УЭЦН. Построение КВД и расчет параметров удаленной части пласта.

Выполнение учебно-тренировочного задания состоит из следующей последовательности действий:

- 1. Подготовить АГЗУ к работе
- 2. Замерить статический уровень (Н_{ст}) с помощью уровнемера.
- 3. Настроить параметры работы СУ
- 4. Установить параметры УЭЦН для 1 режима
- 5. Подготовить оборудование к пуску
- 6. Запустить установку
- 7. Произвести периодический контроль параметров работы установки и скважины с определенной периодичностью (дебит по жидкости $<80\text{m}^3/\text{сут}-2$ часа, дебит по жидкости $>80\text{m}^3/\text{сут}-1$ час).
- 8. Условие вывода скважины на режим
- 9. Провести итоговые замеры
- 10. Замерить дебит скважины
- 11. Отобрать пробу пластовой жидкости
- 12. Установить параметры УЭЦН для следующего режима
- 13. Остановить УЭЦН

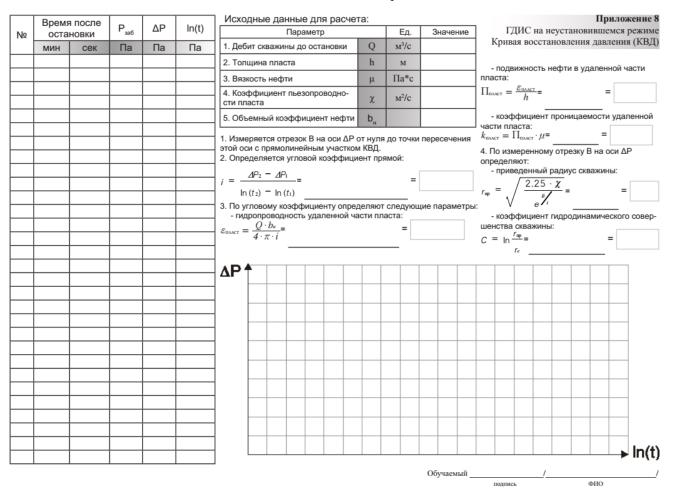
- 14. Закрыть задвижки
- 15. Выдержать время для записи КВД

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

- 16. Обработать данные исследования
- 17. Подготовить АГЗУ к автоматической работе.

Полученные результаты измерений заносят в таблицу технологической карты. Далее расчитывают основные параметры в соответствии с технологической картой. Исходные данные для расчета выдаются преподавателем (по вариантам).

Технологическая карта



Тема 8. Исследование скважин и пластов методом гидропрослушивания и фильтрационных волн давления

Задание 1. Обработка результатов исследования скважин методом гидропрослушивания.

Определить способом касательной параметры ϵ и χ по результатам гидропрослушивания, представленным в таблице.

Импульс создан путем пуска в эксплуатацию возмущающей скважины с постоянным дебитом Q в пластовых условиях. Расстояние между возмущающей и реагирующей скважинами L.

Данные по вариантам выдаются преподавателем.

Результаты исследования скважины

	Время с момента	Изменение		Время с	Изменение	
Номер	пуска	давления в	Номер	момента пуска	давления в	
точки	возмущающей	реагирующей	точки	возмущающей	реагирующей	
ТОЧКИ	скважины,	скважине, мм	ТОЧКИ	скважины,	скважине, мм	
	МИН	рт. ст.		МИН	рт. ст.	
1	120	0,2	8	540	25,0	
2	180	2,25	9	600	29,2	
3	240	5,1	10	660	33,0	
4	300	8,7	11	720	37,0	
5	360	12,7	12	780	40,8	
6	420	16,7	13	840	44,5	
7	480	21,8	14	900	47,0	

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется, если студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, графики, вычисления.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент выполнил требования к оценке "5", но допущены 2-3 недочета.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Темы рефератов по дисциплине «Исследования скважин и пластов»

- 1. Скважина, как объект исследования методами ГИС. Схема производства каротажа. Технология геофизических исследований и работ в скважинах
- 2. Электромагнитное поле в условиях скважины. Параметры поля, их взаимосвязь с электрическими свойствами геологических сред
- 3. Типовые формы кривых БКЗ для условий повышающего и понижающего проникновения фильтрата промывочной жидкости в продуктивный пласт
- 4. Типовые зонды МК. Соотношение каротажных кривых МК над проницаемыми и непроницаемыми пластами в нефтегазовых скважинах
- 5. Радиоактивное поле в скважинах. Физическая сущность естественной и наведенной радиоактивности. Естественная радиоактивность горных пород
- 6. Процесс взаимодействия гамма-квантов с веществом, как основа метода ГГК.
- 7. Процессы взаимодействия нейтронов с веществом
- 8. Характеристика тенденции изменения времени жизни и длины замедления нейтронов в горных породах
- 9. Многоэлементный зонд АК, вид волновых картин. Фазокорреляционные диаграммы в методе АК (ФКД)
- 10. Определение нижней границы движения жидкости в нагнетательной скважине по данным термометрии
- 11. Дальнейшее развитие термодебитометрии при определении скорости потока жидкости в скважине
- 12. Геофизический контроль качества цементирования обсадных колон в эксплутационных нефтегазовых скважинах (методы термометрии, радиоактивного и акустического каротажа)
- 13. Место гидродинамических исследований в комплексе методов диагностики строения и фильтрационно-емкостных свойств коллекторов
- 14. Линейный закон фильтрации. Коэффициент проницаемости
- 15. Уравнение пьезопроводности. Решение уравнения пьезопроводности для плоскорадиальной модели пласта.
- 16. Исследование скважин при установившихся режимах работы
- 17. Технология и техника исследований скважин на стационарных режимах. Определение параметров пласта по результатам исследований
- 18. Исследование скважин на стационарных режимах. Уравнение притока в общем виде. Коэффициент продуктивности, удельный коэффициент продуктивности
- 19. Значение дебитометрических исследований скважин для рациональной разработки нефтяных месторождений
- 20. Определение параметров пласта по результатам исследования без учета притока (метод Минеева и Хорнера)
- 21. Учет последующего притока при обработке КВД. Методы интерпретации с учетом притока
- 22. Исследование скважин методом гидропрослушивания. Определение параметров пласта по эталонной кривой
- 23. Способы создания возмущающего импульса и обработки кривых изменения забойного давления в реагирующих скважинах
- 24. Использование телеметрических систем для гидродинамического контроля разработки
- 25. Исследование скважин при одновременно-раздельной эксплуатации пластов

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если содержание реферата полностью раскрывает заявленную тему. Студент демонстрирует понимание проблемы, умение оперативно и компетентно отвечать на вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если тема реферата не раскрыта обнаруживается существенное непонимание проблемы.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Вопросы для собеседования по дисциплине «Исследования скважин и пластов»

Тема 1. Введение. Электрометрия скважин

- 1. Что называется каротажем скважин?
- 2. Что такое скважинная геофизика?
- 3. Что включают в себя операции в скважинах?
- 4. Какое место занимают ГИС среди других отраслей разведочной геофизики?
- 5. Какой зонд называется градиент-зондом и какой потенциал-зондом?
- 6. Почему потенциал-зонды не рекомендуются для каротажа тонких пластов высокого сопротивления?
- 7. Что является объектом изучения в методе резистивиметрии?
- 8. Сколько существует типов кривых БКЗ на двуслойном и трехслойном разрезе?
- 9. Для чего предназначен метод микрозондов?
- 10. Укажите признаки коллекторов, глин и плотных карбонатных пород на диаграммах микрозондов (МЗ).
- 11. Для чего предназначен метод бокового каротажа?
- 12. В чем заключается основной недостаток каротажа КС с обычными зондами?
- 13. Для чего нужен микробоковой каротаж?
- 14. Какова область применения индукционного каротажа ИК?
- 15. Что такое "прямое" и что такое "обратное" поле ПС?

Тема 2. Радиометрия скважин

- 1. В чем заключается сущность гамма-каротажа?
- 2. Назовите основные естественные радиоактивные элементы.
- 3. Какие основные узлы входят в состав каротажных радиометров?
- 4. Как определяют по ГК содержание радиоактивных элементов?
- 5. Какие мешающие факторы учитывают при количественной интерпретации диаграмм ГК?
- 6. Назовите 3 основные вида взаимодействия гамма-излучения с веществом.
- 7. Как устроен скважинный прибор ГГК?
- 8. Чем отличается плотностной ГГК от селективного?
- 9. Поясните, в чем заключается физическая сущность рентген-радиометрического метода (PPM)?
- 10. В чем заключаются трудности применения РРМ в скважинных условиях?
- 11. Почему метод РРК не применим на элементы с атомным номером меньше 25?
- 12. По какому свойству горных пород дифференцирует разрез НТК?
- 13. Почему результаты НТК зависят от водородосодержания породы?
- 14. В чем преимущество ННК-НТ перед ННК-Т и НТК?
- 15. Какова глубинность нейтронных методов каротажа?

Тема 3. Акустические и другие неэлектрические методы ГИС

- 1. Какие параметры измеряются в акустическом каротаже?
- 2. Как связана скорость упругих волн с пористостью?
- 3. Как устроен зонд акустического каротажа?
- 4. Что такое база зонда АК?
- 6. Нарисуйте диаграмму АК для пласта, мощность которого равна базе зонда.
- 7. Перечислите причины, вызывающие аномалии тепловых полей в скважинах.
- 8. Что такое коэффициент температуропроводности?
- 9. Можно ли определить положение контактов различных пород по геотермограмме?
- 10. Как проводятся измерения температуры в скважинах: при подъеме или при спуске скважинного прибора? Почему?
- 11. Перечислите, какие технические и геологические задачи могут быть решены с помощью скважинной термометрии.

Тема 4. Комплексные геофизические и технологические исследования в процессе бурения и эксплуатации скважин

- 1. Для чего нужна инклинометрия скважин?
- 2. Дайте определение зенитному и азимутальному углу скважины.
- 3. В чем заключается разница между гироскопическим инклинометром и гирокомпасом?
- 4. В чем заключается механический каротаж?
- 5. Почему каверномер измеряет средний диаметр скважины?
- 6. Для чего нужно знать средний диаметр скважины?
- 7. Для чего нужна профилеметрия скважин?
- 8. Какие задачи решают с помощью пластовых наклономеров?
- 9. Какими параметрами характеризуется качество цементирования скважин?
- 10. Назовите геофизические методы, с помощью которых можно провести ОЦК.
- 11. Какие методы используются для определения полноты заполнения цементом затрубного пространства?
- 12. На каких принципах основаны приборы для измерения скорости потока жидкости в скважине? Укажите их достоинства и недостатки.
- 13. Какие задачи решаются с помощью расходометрии скважин?
- 14. Дайте определение коэффициента нефтегазонасыщенности.
- 15. В каких пределах может изменяться коэффициент водонасыщенности?

Тема 5. Цели и задачи гидродинамических исследований скважин. Гидродинамические параметры пластов и скважин

- 1. Какую информацию нельзя получить по результатам гидродинамических исследований скважин?
- 2. На основе каких данных проводят гидродинамические исследования?
- 3. В каких случаях выполняют первичные гидродинамические исследования скважин?
- 4. В каких единицах выражаются величины «пористость» и нефтегазонасыщенность?
- 5. Назовите ограничения закона Дарси.
- 6. Что определяют по критическим числам Рейнольдса?
- 7. Что такое среднее пластовое давление?
- 8. Дайте определение гидропроводности пласта.
- 9. Дайте определение пьезопроводности пласта.
- 10. Какие режимы течения наблюдаются на различных периодах исследовании в горизонтальных скважинах?
- 11. Назовите основные цели проведения ГДИС на стадии промышленной разведки месторождения.
- 12. Перечислите причины снижения проницаемости в ПЗП.
- 13. В каких ситуациях скин-фактор является отрицательной величиной?
- 14. Почему наклонная скважина, вскрывающая пласт по всей продуктивной толщине, дает отрицательный скин-фактор?
- 15. Перечислите 6 факторов, которые влияют на совокупный скин-фактор.

Тема 6. Методы гидродинамических исследований пластов и скважин. Исследование скважин при установившихся режимах фильтрации

- 1. Что такое радиус влияния скважины?
- 2. Дайте определение изотропности пласта.
- 3. Частные случаи записи уравнения Фурье.
- 4. Особенности фильтрации жидкости в экранированном пласте.
- 5. Какие уравнения описывают режим фильтрации с установившимся радиальным притоком?
- 6. Что такое плоско-радиальный поток?
- 7. Какая физическая модель пласта используется для описания движения воды от нагнетательной скважины?
- 8. Какой параметр системы определяется из величины смещения по горизонтальной оси?
- 9. Дайте определение установившемуся режиму фильтрации.
- 10. Какие параметры определяют при обработке индикаторных диаграмм?
- 11. Опишите порядок обработки индикаторных диаграмм при линейном законе фильтрации.

- 12. Опишите порядок обработки индикаторных диаграмм при нелинейном законе фильтрации.
- 13. Перечислите факторы, влияющие на форму индикаторных диаграмм.
- 14. Назовите основные параметры системы, влияющие на длительность влияния эффекта ствола скважины.
- 15. Виды гидродинамического несовершенства скважин и способы его учета.

Тема 7. Исследования скважин и пластов при неустановившихся режимах фильтрации

- 1. Установившаяся и неустановившаяся фильтрация в пласте.
- 2. Сущность точных методов решения уравнения пьезопроводности.
- 3. Сущность приближенных методов решения уравнения пьезопроводности. Метод Пирвердяна.
- 4. В чем особенности фильтрации нефтегазовой смеси?
- 5. Обработка КВД методом Хорнера.
- 6. В чем суть дифференциального метода Борисова?
- 7. Сущность гидродинамических исследований скважин методом восстановления давления.
- 8. Перечислите методы оценки свойств ПЗП по кривым восстановления давления.
- 9. Перечислите методы обработки КВД с учетом послепритока?
- 10. Перечислите основные характеристики трещиновато-пористых сред.
- 11. Назовите особенности фильтрации жидкости в трещинном коллекторе.
- 12. В каких скважинах (фонтанирующих или скважинах, оборудованных насосом) эффект влияния объема ствола скважины более значителен?
- 13. Какой характеристический признак производной соответствует псевдоустановившемуся режиму течения для случая ГДИС по КПД? Как ведет себя производная при исследовании по КВД?
- 14. В чем отличия метода Хорнера и МDН метода?
- 15. Объясните суть эффекта влияния объема ствола скважины

Тема 8. Исследование скважин и пластов методом гидропрослушивания и фильтрационных волн давления

- 1. Назовите основное требование к технологии гидропрослушивания скважин (ГДП).
- 2. Может ли нагнетательная скважина быть возмущающей?
- 3. Назовите основные критерии эффективности процесса закачки газа.
- 4. О чем свидетельствует обнаружение аномалии ГДП в реагирующей скважине?
- 5. Перечислите методы обработки результатов ГДП?
- 6. Почему чаще всего используются типовые кривые при анализе данных гидропрослушивания, а не график в полулогарифмических координатах?
- 7. Перечислите основные преимущества импульсных методов исследования.
- 8. Как влияет расстояние между активной и наблюдательной скважиной на проведении гидропрослушивания?
- 9. Назовите причины возникновения дополнительного скин-фактора.
- 10. Перечислите основные особенности проведения гидродинамических исследований газовых скважин по сравнению с нефтяными.
- 11. Назовите основной недостаток проведения исследований газовых скважин методом противодавления.
- 12. Какой график используется для анализа данных ГДИС в случае псевдоустановившегося режима течения, характерного для случая замкнутого пласта? Какую информацию о пласте можно получить из анализа этого графика?
- 13. Назовите отличия между изохронным методом исследования газовых скважин и модифицированным изохронным.
- 14. Каким образом непроницаемая линейная граница отражается в данных давления?
- 15. Каким образом две непроницаемые границы отражаются в данных давления? Какую информацию можно получить из анализа данных ГДИС в данной ситуации?

Критерии оценки:

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если продемонстрированы знание вопроса и самостоятельность мышления, ответ соответствует требованиям правильности, полноты и аргументированости.

Оценка «**не зачтено**» выставляется если студент отвечает неправильно, нечетко и неубедительно, дает неверные формулировки, в ответе отсутствует какое-либо представление о вопросе.