

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 02.11.2023 11:19:40  
Уникальный программный ключ:  
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

## Буровые промывочные растворы рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Современных технологий бурения скважин**

Учебный план b210301\_23\_ND23.plx  
Направление подготовки 21.03.01 НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144  
в том числе:  
аудиторные занятия 61,35  
самостоятельная работа 55,65  
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 6  
курсовые проекты 6

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	14 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	28	28	28	28
Лабораторные	28	28	28	28
Иные виды контактной работы	5,35	5,35	5,35	5,35
В том числе инт.	30	2	30	2
Итого ауд.	61,35	61,35	61,35	61,35
Контактная работа	61,35	61,35	61,35	61,35
Сам. работа	55,65	46,65	55,65	46,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	135	144	135

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1.1	Целью изучения данной дисциплины является овладение студентами необходимыми знаниями и умениями для правильного выбора оперативного управления свойствами буровых промывочных растворов (БПР), обеспечивающих нормальное бурение, заканчивания скважин, их долговечность, надежность, экономичность, экологическую безопасность для окружающей среды и охрану недр.
1.2	Задачами изучения дисциплин являются:
1.3	-изучить методы и способы выбора видов, состава и свойств БПР в зависимости от назначения скважины и геолого-технических условий;
1.4	-получить навыки в разработке рецептур и выборе методов регулирования свойств БПР за счет химической их обработки;
1.5	-получение навыков по анализу результатов измерения параметров технологических жидкостей, установлению причин несоответствия их качественных и количественных показателей технологическим требованиям и приведению их свойств в соответствие с условиями бурения;
1.6	-обеспечить правильность выбора способов и средств приготовления и очистки БПР в конкретных геолого-технических условиях при бурении и заканчивании скважин;
1.7	-овладеть методами выбора вида, состава и свойств БПР с целью обеспечения достоверной геологической информации о составе и свойствах горных пород, а также сохранения естественной проницаемости продуктивных горизонтов;
1.8	-овладеть методами супервайзинга БПР с целью оперативного регулирования свойств и приведения их в соответствие с условиями бурения скважин, своевременной обработки химическими реагентами и очистки от выбуренного шлама.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Физика пласта
2.1.2	Химия нефти и газа
2.1.3	Научно-исследовательская работа (стационарная, выездная)
2.1.4	
2.1.5	Введение в специализацию
2.1.6	Химия
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Оптимизация буровых процессов и планирование эксперимента
2.2.2	Тампонажные растворы
2.2.3	Заканчивание скважин
2.2.4	Капитальный ремонт скважин

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	

<b>ПК-2: Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	

<b>ПК-3: Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	- правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций;
Уровень 2	*

Уровень 3	*
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	-организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски;
Уровень 2	*
Уровень 3	*
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	- навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования
Уровень 2	*
Уровень 3	*

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- методы и способы выбора видов, состава и свойств очистных агентов в зависимости от назначения скважины и геолого-технических условий;
3.1.2	- методы разработки рецептур и выборе методов регулирования свойств очистных агентов за счет химической их обработки;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- правильно выбрать способы и средства приготовления и очистки промывочных агентов в конкретных геолого-технических условиях;
3.2.2	- анализировать результаты измерения параметров промывочных жидкостей и агентов, устанавливать причины несоответствия их качественных и количественных показателей технологическим требованиям и приведению их свойств в соответствие с условиями бурения;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- методами выбора вида, состава и свойств очистных агентов с целью обеспечения достоверной геологической информации о составе и свойствах горных пород, а также сохранения естественной проницаемости продуктивных горизонтов;
3.3.2	- методами супервайзинга буровых растворов с целью оперативного регулирования свойств и приведения их в соответствие с условиями бурения скважин, своевременной обработкой химическими реагентами, очисткой от выбуренного шлама, дегазацией очистных промывочных агентов.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Общие сведения о буровых промывочных агентах</b>						
1.1	Роль и значение очистных агентов при бурении и освоении скважин. Вклад русских и советских ученых в развитии теории и практики дисциплины. /Лек/	6	1	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
1.2	Методы измерения параметров технологических буровых жидкостей. /Лаб/	6	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
1.3	Роль и значение очистных агентов при бурении и освоении скважин. Вклад русских и советских ученых в развитии теории и практики дисциплины. /СР/	6	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
	<b>Раздел 2. Определение дисциплины и ее место в системе подготовки бакалавров</b>						
2.1	Содержание курса и его место в комплексе дисциплин, посвященных изучению технологии бурения разведочных скважин на твердые и жидкие полезные ископаемые. /Лек/	6	1	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
2.2	Влияние электролитов на свойства глинистых растворов. /Лаб/	6	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	

2.3	Содержание курса и его место в комплексе дисциплин, посвященных изучению технологии бурения разведочных скважин на твердые и жидкие полезные ископаемые. /СР/	6	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
	<b>Раздел 3. Теоретические основы физико-химии промывочных жидкостей</b>						
3.1	Истинные растворы и дисперсные системы. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Основные свойства дисперсных систем. /Лек/	6	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
3.2	Истинные растворы и дисперсные системы. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Основные свойства дисперсных систем. /СР/	6	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
	<b>Раздел 4. Технологические функции промывочных растворов и требования к ним</b>						
4.1	Гидродинамические, гидростатические, физико-химические функции промывочных жидкостей. Коркообразование, сохранение теплового режима многолетнемерзлых пород. Основные свойства промывочных жидкостей. Тиксотропные и реологические свойства. Фильтрационные свойства и коркообразование. Плотность промывочных жидкостей. Водородный показатель. Содержание газа и воздуха. Смазочные, абразивные и коррозионные свойства. Химический состав фильтрата промывочных жидкостей. /Лек/	6	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
4.2	Расчетно-лабораторные занятия по определению выхода раствора. /Лаб/	6	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
4.3	Гидродинамические, гидростатические, физико-химические функции промывочных жидкостей. Коркообразование, сохранение теплового режима многолетнемерзлых пород. Основные свойства промывочных жидкостей. Тиксотропные и реологические свойства. Фильтрационные свойства и коркообразование. Плотность промывочных жидкостей. Водородный показатель. Содержание газа и воздуха. Смазочные, абразивные и коррозионные свойства. Химический состав фильтрата промывочных жидкостей. /СР/	6	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
	<b>Раздел 5. Материалы для приготовления буровых промывочных растворов</b>						

5.1	Глины для приготовления глинистых растворов. Типы глин и их химический состав. Емкость обмена и электрический заряд. Гидрофильность и набухание глин. Размер и форма частиц глин. Требования к качеству глины и воды для приготовления глинистых растворов. Свойства глин и определяющие параметры и условия применения глинистых растворов. /Лек/	6	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
5.2	Влияние концентрации электролитов (NaCl) на свойства глинистых растворов. /Лаб/	6	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
5.3	Глины для приготовления глинистых растворов. Типы глин и их химический состав. Емкость обмена и электрический заряд. Гидрофильность и набухание глин. Размер и форма частиц глин. Требования к качеству глины и воды для приготовления глинистых растворов. Свойства глин и определяющие параметры и условия применения глинистых растворов. /СР/	6	3	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
<b>Раздел 6. Технологические свойства промысловых растворов</b>							
6.1	Плотность и параметры, определяемые плостою. Тиксотропные и структурные свойства. Фильтрационные свойства и коркообразование. Реологические свойства. Физико-химические, абразивные свойства, содержание газа, коррозионные свойства. /Лек/	6	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
6.2	Виды утяжелителей. Измерение параметров утяжеленных растворов /Лаб/	6	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
6.3	Плотность и параметры, определяемые плостою. Тиксотропные и структурные свойства. Фильтрационные свойства и коркообразование. Реологические свойства. Физико-химические, абразивные свойства, содержание газа, коррозионные свойства. /СР/	6	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
<b>Раздел 7. Химические реагенты для регулирования свойств буровых растворов</b>							

7.1	<p>Материалы для регулирования свойств промывочных жидкостей. Химическая обработка – основное средство регулирования свойств промывочных жидкостей. Классификация реагентов для химической обработки.</p> <p>Химические реагенты – неорганические электролиты: щелочи, соли одно- и поливалентных металлов. Механизм действия электролитов. Применение электролитов для приготовления и регулирования свойств промывочных жидкостей.</p> <p>Химические реагенты – защитные коллоиды: гуматы, личносульфаты, полифенольные реагенты. Окисленный вигнин. Совместное действие различных защитных коллоидов на свойства промывочных жидкостей.</p> <p>Высокомолекулярные органические реагенты производные целлюлозы, полисахариды, полиакрилаты, биополимеры. Изменение свойств промывочных жидкостей при обработке высокомолекулярными реагентами. Совместная обработка промывочных жидкостей высокомолекулярными реагентами и защитными коллоидами. Поверхностно-активные вещества. Классификация ПАВ. Выбор ПАВ для различных целей обработки промывочных жидкостей. Пенообразователи и пеногасители. Утяжеление промывочных жидкостей. Требования к утяжелителям, виды утяжелителей и их свойства: плотность, абразивность, химический состав. /Лек/</p>	6	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
7.2	<p>Параметры малоглинистых растворов: регулирование, закономерности изменения. /Лаб/</p>	6	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	2	

7.3	<p>Материалы для регулирования свойств промывочных жидкостей. Химическая обработка – основное средство регулирования свойств промывочных жидкостей. Классификация реагентов для химической обработки.</p> <p>Химические реагенты – неорганические электролиты: щелочи, соли одно- и поливалентных металлов. Механизм действия электролитов. Применение электролитов для приготовления и регулирования свойств промывочных жидкостей.</p> <p>Химические реагенты – защитные коллоиды: гуматы, личносурьфонаты, полифенольные реагенты. Окисленный вигнин. Совместное действие различных защитных коллоидов на свойства промывочных жидкостей.</p> <p>Высокомолекулярные органические реагенты производные целлюлозы, полисахариды, полиакрилаты, биополимеры. Изменение свойств промывочных жидкостей при обработке высокомолекулярными реагентами. Совместная обработка промывочных жидкостей высокомолекулярными реагентами и защитными коллоидами. Поверхностно-активные вещества. Классификация ПАВ. Выбор ПАВ для различных целей обработки промывочных жидкостей. Пенообразователи и пеногасители. Утяжеление промывочных жидкостей. Требования к утяжелителям, виды утяжелителей и их свойства: плотность, абразивность, химический состав. /СР/</p>	6	7,65	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
	<b>Раздел 8. Классификация, свойства и рациональные области применения промывочных растворов</b>						
8.1	<p>Техническая вода и водные растворы солей, полимеров и поверхностно-активных веществ. Естественные промывочные растворы. Составы, свойства, условия формирования, проблемы в регулировании свойств для обеспечения выполнения технологических функций. /Лек/</p>	6	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
8.2	<p>Исследование предельной утяжеляющей способности утяжелителей. /Лаб/</p>	6	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
8.3	<p>Техническая вода и водные растворы солей, полимеров и поверхностно-активных веществ. Естественные промывочные растворы. Составы, свойства, условия формирования, проблемы в регулировании свойств для обеспечения выполнения технологических функций. /СР/</p>	6	3	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
	<b>Раздел 9. Растворы на водной основе</b>						

9.1	Глинистые растворы. Пресные, среднеминерализованные и высокоминерализованные глинистые растворы. Эмульсионные глинистые растворы. Глинистые растворы с малым содержанием твердой фазы их состав и свойства. Сравнительная оценка свойств и области применения глинистых растворов. /Лек/	6	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
9.2	Глинистые растворы. Пресные, среднеминерализованные и высокоминерализованные глинистые растворы. Эмульсионные глинистые растворы. Глинистые растворы с малым содержанием твердой фазы их состав и свойства. Сравнительная оценка свойств и области применения глинистых растворов. /СР/	6	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
<b>Раздел 10. Промывочные растворы с конденсированной твердой фазой</b>							
10.1	Промывочные жидкости с конденсированной твердой фазой. Способы получения дисперсной фазы водных промывочных жидкостей путем конденсации из растворов солей, регулирование степени дисперсности. Состав и свойства гидрогелей и солегелей. Методы регулирования их свойств и область применения. /Лек/	6	3	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
10.2	Промывочные жидкости с конденсированной твердой фазой. Способы получения дисперсной фазы водных промывочных жидкостей путем конденсации из растворов солей, регулирование степени дисперсности. Состав и свойства гидрогелей и солегелей. Методы регулирования их свойств и область применения. /СР/	6	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
<b>Раздел 11. Полимерные промывочные жидкости</b>							
11.1	Виды и способы получения полимерных реагентов для обработки и получения промывочных жидкостей. Модификации полимерных реагентов, их свойства, рациональные условия применения. Классификация, рациональные условия применения и свойства полимерных промывочных жидкостей: полимерные глинистые растворы, воднополимерные растворы. Полимерно-электролитные растворы, условия возникновения электроосмоса, его регулирование. /Лек/	6	3	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
11.2	Виды и способы получения полимерных реагентов для обработки и получения промывочных жидкостей. Модификации полимерных реагентов, их свойства, рациональные условия применения. Классификация, рациональные условия применения и свойства полимерных промывочных жидкостей: полимерные глинистые растворы, воднополимерные растворы. Полимерно-электролитные растворы, условия возникновения электроосмоса, его регулирование. /СР/	6	3	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	

	<b>Раздел 12. Эмульсионные промывочные жидкости</b>						
12.1	Виды и классификация эмульсионных промывочных жидкостей. Эмульсионные растворы 1-го и 2-го видов. Эмульсионные растворы на водной основе. Состав и свойства. Промывочные жидкости на углеводородной основе. Разновидности промывочных жидкостей на углеводородной основе: безводные растворы на неактивной основе, гидрофобно эмульсионные растворы. Требования к свойствам эмульсионных растворов для бурения скважин алмазными коронками и снарядами ССК. /Лек/	6	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
12.2	Виды и классификация эмульсионных промывочных жидкостей. Эмульсионные растворы 1-го и 2-го видов. Эмульсионные растворы на водной основе. Состав и свойства. Промывочные жидкости на углеводородной основе. Разновидности промывочных жидкостей на углеводородной основе: безводные растворы на неактивной основе, гидрофобно эмульсионные растворы. Требования к свойствам эмульсионных растворов для бурения скважин алмазными коронками и снарядами ССК. /СР/	6	3	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
	<b>Раздел 13. Технология бурения скважин с применением газообразных агентов. Газожидкостные смеси (ГЖС)</b>						
13.1	Условия применения газообразных агентов. Виды газообразных объектов. Технологическая схема бурения с применением газообразных агентов. Возможные осложнения, их устранение. Технология вскрытия продуктивных горизонтов с аномально низким пластовым давлением. Использование природных газов, сжатого воздуха продуктов сгорания ДВС. Классификация ГЖС, рациональные условия применения, характеристика систем ГЖС. Аэрозоли, пенные ГЖС (ПГЖС), аэрированные буровые растворы, их параметры и регулирование свойств. Технологические схемы бурения с применением аэрированных растворов и ПГЖС. Способы генерации пен, их свойства и параметры. Регулирование реологических свойств и плотности. Вскрытие продуктивных горизонтов на равенстве пластового и гидростатического давлений. Схемы устройств для получения и разрушения ПГЖС, их характеристика и регулирование параметров. /Лек/	6	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	

13.2	<p>Условия применения газообразных агентов. Виды газообразных объектов. Технологическая схема бурения с применением газообразных агентов. Возможные осложнения, их устранение. Технология вскрытия продуктивных горизонтов с аномально низким пластовым давлением. Использование природных газов, сжатого воздуха продуктов сгорания ДВС.</p> <p>Классификация ГЖС, рациональные условия применения, характеристика систем ГЖС. Аэрозоли, пенные ГЖС (ПГЖС), аэрированные буровые растворы, их параметры и регулирование свойств. Технологические схемы бурения с применением аэрированных растворов и ПГЖС. Способы генерации пен, их свойства и параметры. Регулирование реологических свойств и плотности. Вскрытие продуктивных горизонтов на равенстве пластового и гидростатического давлений. Схемы устройств для получения и разрушения ПГЖС, их характеристика и регулирование параметров. /СР/</p>	6	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
	<b>Раздел 14. Приготовление и очистка буровых промывочных растворов от выбуренной породы. Экологические проблемы при промывке скважин</b>						
14.1	<p>Применение механических диспергирующих устройств для приготовления промывочных жидкостей. Гидромоторные смесители, гидромешалки, фрезерно-струйные мельницы. Очистка промывочной жидкости от выбуренной породы: естественные методы очистки, принудительные методы очистки – механические и гидравлические. Физико-химические методы очистки. Методы дегазации промывочных жидкостей. Блоки приготовления и очистки буровых растворов, модульные компоновки устройств для очистки и приготовления, отбора проб жидкости и контроля ее качества. Проблемы в создании эффективного супервайзинга буровых растворов. /Лек/</p>	6	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	

14.2	Применение механических диспергирующих устройств для приготовления промывочных жидкостей. Гидромоторные смесители, гидромешалки, фрезерно-струйные мельницы. Очистка промывочной жидкости от выбуренной породы: естественные методы очистки, принудительные методы очистки – механические и гидравлические. Физико-химические методы очистки. Методы дегазации промывочных жидкостей. Блоки приготовления и очистки буровых растворов, модульные компоновки устройств для очистки и приготовления, отбора проб жидкости и контроля ее качества. Проблемы в создании эффективного супервайзинга буровых растворов. /СР/	6	1	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
14.3	Защита курсового проекта, консультация перед экзаменом, экзамен /ИВКР/	6	5,35	ПК-3		0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

- Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине «Буровые промывочные растворы» 6 семестр:
- Общие сведения о буровых растворах. Состав буровых промывочных жидкостей, назначение компонентов.
2. Электрокинетические явления в дисперсных системах: электрофорез, электроосмос.
  3. Схема циркуляционной системы для бурения нефтяных и газовых скважин.
  4. Виды и условия применения глинистых растворов: пресных, маломинерализованных и минерализованных. Неингибированные и ингибированные растворы.
  5. Особенности процесса бурения в глиносодержащих горных породах. Деформационная неустойчивость горных пород в стенках скважин, диспергирование выбуриваемых горных пород в буровом растворе.
  6. Особенности строения трехслойной кристаллической решетки иллита. Роль остаточного катиона калия.
  7. Особенности бурения горизонтальных скважин и осложнения в глиносодержащих горных породах. Факторы деформационной неустойчивости глинистых горных пород: микроуровня и макроуровня.
  8. Флокулированные и дефлокулированные системы глинистых растворов. Роль короткоцепочных и высокомолекулярных реагент-полимеров.
  9. Основные виды буровых технологических жидкостей и требования к ним.
  10. Особенности строения монтмориллонитовых глин. Трехслойная кристаллическая решетка.
  11. Основы физико-химии буровых растворов: гомогенные и гетерогенные системы, фаза, сложность дисперсной системы.
  12. Глинистые растворы. Разновидности дисперсной (твердой, раздробленной) фазы..
  13. Параметры, характеризующие меру раздробленности дисперсных систем. Классификация по размеру частиц дисперсной фазы.
  14. Гидролизированный полиакриламид. Способ получения, назначение, разновидности.
  15. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию фазы и среды, их интенсивности взаимодействия, свобододисперсные и связнодисперсные системы.
  16. Акриловые полимеры. Способы получения. Характеристика полиакрилатов. Модификации полиакрилонитрила – гипана. Условия применения.
  17. Свойства дисперсных систем, устойчивость седиментационная и агрегативная.
  18. Классификация промывочных жидкостей по характерным признакам.
  19. Поверхностные явления в дисперсных системах: поверхностное натяжение, сорбционные процессы.
  20. Биополимерные реагенты: способ получения, название, действие на свойства растворов, условия применения. Разновидности: модификации ХС, БП-1 и др.
  21. Строение коллоидных частиц (мицелл) – на примере коллоидных растворов хлорного железа и глинистого раствора.
  22. Характеристика, действие и назначение полисахаридов: крахмал МК-1 и др. Способ получения. Условия применения.
  23. Двойной электролитический слой (ДЭС) в дисперсных системах: причины возникновения ДЭС, термодинамический и электрокинетический потенциал. Порог коагуляции, пептизация в дисперсных системах.
  24. Характеристика, действие и назначение лигносульфонатов: ССБ, КССБ и ОССБ.
  25. Тиксотропия и структурообразование в дисперсных системах, золи и гели..
  26. Водорастворимые эфиры целлюлозы – КМЦ, ее разновидности по степени полимеризации. Получение, назначение и действие. Модификации КМЦ стойкие к Са+2 катионам и температуре.
  27. Адгезионные свойства, модель адгезии бурильных труб к стенкам скважины..
  28. Характеристика, действие и назначение гуматов. Приготовление и характеристика углещелочного реагента (УЩР) .
  29. Технологические свойства буровых растворов: их плотность, коэффициент аномальности, индекс давления поглощения,

- плотность раствора для вскрытия продуктивного горизонта.
30. Назначение и действие на свойства глинистого раствора высокомолекулярных защитных коллоидов. Основные представители.
  31. Структурные и тиксотропные свойства буровых растворов, факторы структурообразования в технологии бурения.
  32. Влияние минерализации (по NaCl) среды на свойства глинистого раствора.
  33. Фильтрационные свойства и коркообразование. Модель статической фильтрации. Влияние коркообразования.
  34. Назначение и действие жидкого стекла, хлоридов натрия и кальция.
  35. Влияние вязкости среды и температуры на объем фильтрата бурового раствора.
  36. Действие электролитов на параметры глинистого раствора. Перечень электролитов. Назначение. Основные свойства электролитов.
  37. Влияние давления на объем фильтрата. Динамическая фильтрация.
  38. Концентрация глины в растворе и выход глинистого раствора. Метод определения выхода раствора.
  39. Методы определения показателя фильтрации, ускоренные методы.
  40. Назначение и действие каустической соли.
  41. Реологические свойства буровых растворов: законы Ньютона, Бингама и Шведова-Бингама для дисперсных систем. Модель Оствальда-Ваала.
  42. Назначение и действие кальцинированной соды.
  43. Параметры, характеризующие реологические свойства буровых растворов: пластическая вязкость, динамическое напряжение сдвига, эффективная (кажущаяся) вязкость. Роль реологических свойств в технологии бурения.
  44. Ионнообменный процесс в глинах. Изоморфные замещения и причины возникновения отрицательных зарядов на поверхности глинистых частиц.
  45. Метод определения и расчета реологических параметров с использованием вискозиметра сдвиговых напряжений.
  46. Обменная емкость (емкость поглощения) глин, ее влияние на свойства глин в растворах. Способность глин к модификации и ее значение для успешного заканчивания скважин и бурения в сложных условиях.
  47. Условная вязкость бурового раствора: методы определения, факторы влияющие на величину условной вязкости.
  48. Влияние минералогического состава глин на технологию бурения. Адсорбция катионов глин:  $\text{Na}^+$  - и  $\text{Ca}^{2+}$  – глины. Роль поглощенных катионов в регулировании технологических свойств глинистых растворов.
  49. Щелочность среды (рН-среды), содержание воздуха или газа, химический состав фильтрата, коррозионные и смазочные свойства буровых растворов.
  50. Общая характеристика монтмориллонитовых, иллитовых и палыгорскитовых глин. Виды глинистого сырья для приготовления буровых растворов. Преимущества глинопорошков для получения растворов.
  51. Материалы для приготовления буровых растворов: основные и дополнительные. Глины, как основной структурно- и коркообразователь. Требования к глинам. Общая характеристика глин.
  52. Особенности строения кристаллической решетки глин палыгорскит-сепиолитовых (аттапульгита).
  53. Строение отдельных пластинок (единичных слоев) глин: октаэдрические и тетраэдрические слои.
  54. Поверхностно-активные вещества: характеристика, классификация по физико-химическому состоянию, назначению и характеру водных растворов. Основные представители ПАВ-пеногасителей.
  55. Особенности строения двухслойной кристаллической решетки каолинита.
  56. Факторы, обеспечивающие агрегативную и седиментационную устойчивость глинистых растворов. Признаки и причины гидрофильной и гидрофобной коагуляции глинистых растворов.

Задания для проведения текущей аттестации представлены в Приложении 1.

## 5.2. Темы письменных работ

Тематика курсового проекта:

«Разработка технологического регламента бурового раствора»

Варианты заданий и методические рекомендации к выполнению курсового проекта представлены в Приложении 1.

## 5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины «Буровые промывочные растворы» обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, тестовые задания для проведения текущего контроля, примеры заданий для лабораторных занятий, билеты и тестовые вопросы для проведения промежуточной аттестации.

Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

## 5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, лабораторных занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля: тестирование;

- средств итогового контроля – промежуточной аттестации: курсовой работы и экзамена.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Н.В. Соловьев, В.В. Кривошеев, Д.Н. Башкатов и др.	Бурение разведочных скважин: учебник	М.: Высшая школа, 2007
Л1.2	Соловьев Н. В.	Методические рекомендации по составлению курсового проекта по курсу: "Промывочные жидкости и тампонажные смеси" для студентов специальности 08.07 "Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых"	М.: РГГРУ, 2006
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Ивачев Л. М.	Промывка и тампонирувание геологоразведочных скважин	М.: Недра, 1989
<b>6.1.3. Методические разработки</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Сост.: Алексеев В.В., Рудаков В.М., Соловьев Н.В., Шендеров В.И.	Методические указания по дипломному проектированию для студентов специальности 08.07. "Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых".	М.: МГГРУ, 2004
Л3.2	Соловьев Н. В.	Методические рекомендации по выполнению курсового проекта "Разработка технологии промывки горизонтальных скважин с применением пенных газожидкостных смесей (ПГЖС) для магистрантов по направлению 131000 "Нефтегазовое дело", программа "Строительство глубоких нефтяных и газовых скважин в сложных горно-геологических условиях" и студентов, обучающихся по профилю "Бурение нефтяных и газовых скважин" [Электронный ресурс МГРИ]: методические рекомендации	М.: МГРИ-РГГРУ, 2014

#### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
3	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	122 П.М., "Экран -1 шт, проектор - 1 шт. Маркерная доска- 1 шт. Многоярусные столы и скамьи (амфитеатр)"	Лек

2-03	Лаборатория буровых растворов, для текущего контроля	Столы – 17 штук; Стулья – 27 штук; Доска передвижная – 1 штука; Тумба – 2 штуки; Моноблок – 1 штука; Компьютер в сборке – 2 штуки; Консистомер ZM1002M- 2; Лабораторная мешалка СЛ-1500 - 2; Вискозиметр ротационный ZM1001(электронный) - 2; Прибор Вика ИВ-2 - 5; Лаборатория глинистых растворов ЛГР-3 - 2; Конус АзНИИКр-1 - 2; СНС-2 - 6; Весы рычажные плотномер модернизированные ВРП-2М - 2; Вискозиметр бурового раствора ВБР-2 - 5; ВМ-6 - 3; Вискозиметр ВСН-3 -1; Пресс - 1; Весы электронные - 1; Торсионные весы ВТ-500 - 2; Прибор ВИКа(старая модель)- 5; Химическая стеклянная посуда - 90; Емкости для приготовления растворов - 17; 2 Комп-а Intel Celeron CPU 2.00 GHz, 1 ГБ ОЗУ, принтер HP LaserJet 1000 series". Win XP, Office 2007	Лаб
------	--	--	-----

2-03	Лаборатория буровых растворов, для текущего контроля	Столы – 17 штук; Стулья – 27 штук; Доска передвижная – 1 штука; Тумба – 2 штуки; Моноблок – 1 штука; Компьютер в сборке – 2 штуки; Консисометр ZM1002М- 2; Лабораторная мешалка СЛ-1500 - 2; Вискозиметр ротационный ZM1001(электронный) - 2; Прибор Вика ИВ-2 - 5; Лаборатория глинистых растворов ЛГР-3 - 2; Конус АзНИИКр-1 - 2; СНС-2 - 6; Весы рычажные плотномер модернизированные ВРП-2М - 2; Вискозиметр бурового раствора ВБР-2 - 5; ВМ-6 - 3; Вискозиметр ВСН-3 -1; Пресс - 1; Весы электронные - 1; Торсионные весы ВТ-500 - 2; Прибор ВИКа(старая модель)- 5; Химическая стеклянная посуда - 90; Емкости для приготовления растворов - 17; 2 Комп-а Intel Celeron CPU 2.00 GHz, 1 ГБ ОЗУ, принтер HP LaserJet 1000 series". Win XP, Office 2007	
4-16	Компьютерный класс; Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	6 П.М., Столы - 6; Стулья - 17; Столы компьютерные - 5; Доска для маркеров - 1; Стелажы - 2; Компьютеры - 6.6 комп-ов Intel Core™ 2 DUO CPU 2.2 GHz, 2 ГБ ОЗУ, принтер LaserSHOT LBP-1120	СР

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по изучению дисциплины «Буровые промывочные растворы» представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.