

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 02.11.2023 15:48:04
 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 технологические жидкости для бурения и крепления горизонтальных скважин рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Современных технологий бурения скважин**

Учебный план m210401_23_1MND23.plx
 Направление подготовки 21.04.01 НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 41,35

самостоятельная работа 39,65

часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:

экзамены 4

курсовые проекты 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	12 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Практические	24	24	24	24
Иные виды контактной работы	5,35	5,35	5,35	5,35
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	41,35	41,35	41,35	41,35
Контактная работа	41,35	41,35	41,35	41,35
Сам. работа	39,65	39,65	39,65	39,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цели дисциплины:
1.2	- изучение основных особенностей бурения горизонтальных скважин, анализ условий их применения и закономерностей формирования припластовой части скважин с горизонтальным окончанием, а также условий притока флюидов и углеводородных коллекторов;
1.3	- обоснование требований к буровым технологическим жидкостям для бурения и крепления горизонтальных скважин;
1.4	- изучение основных закономерностей удаления шлама при бурении в горизонтальных скважинах;
1.5	- изучение закономерностей процесса формирования камня из тампонажных растворов в условиях аномально низких пластовых давлений;
1.6	- разработка требований по разделам изучаемой дисциплины при написании магистерской диссертации по технологии бурения горизонтальных скважин в сложных геологических условиях.
1.7	Дисциплина является одной из профилирующих специальных дисциплин и базируется на знаниях, полученных при изучении естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин.
1.8	
1.9	Задачи дисциплины состоят в том, чтобы на основе полученных знаний будущий специалист мог представить методы и средства исследования объектов, методы планирования эксперимента, планировать лабораторные и производственные эксперименты, обрабатывать их результаты, устанавливать на этой основе зависимости, позволяющие регулировать технологические процессы бурения скважин и устанавливать оптимальное сочетание параметров режима бурения.
1.10	Задачами изучения дисциплины являются:
1.11	• умение анализировать параметры и критерии регулирования свойств растворов и основные пути совершенствования технологии бурения с их применением;
1.12	• приобретение обучающимися необходимых знаний о методах и средствах исследования объектов-буровых промывочных и тампонажных растворов;
1.13	• приобретение обучающимися необходимых знаний о законах распределения случайных величин при анализе путей регулирования свойств буровых растворов ;
1.14	• овладение навыками поиска оптимальных условий работы объекта исследований, прогнозирования и распределения состояния объектов исследований;
1.15	• применение полученных знаний, навыков и умений в последующей профессиональной деятельности.
1.16	Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо студентам для изучения данной дисциплины:
1.17	- Общая химия – растворы электролитов, органические соединения, коллоиды, комплексные соединения;
1.18	- Физика – общие вопросы, механика жидкости и газа;
1.19	- Детали машин – устройство, принцип работы механизмов и систем;
1.20	- Разрушение горных пород при бурении с промывкой;
1.21	- Осложнения при бурении скважин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Технологические процессы бурения скважин
2.1.2	Способы разработки углеводородов на поздних стадиях
2.1.3	Физико-химия буровых промывочных жидкостей
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1: Способен осуществлять управление и организационно-методическое обеспечения супервайзинга бурения скважин на месторождениях, технологический контроль и управление процессом бурения скважин на месторождениях	
Знать:	
Уровень 1	порядок производства работ, современные технологии бурения и заканчивания скважин
Уровень 2	принципы практики взаимоотношений между недропользователем и буровым подрядчиком и организации работ в области строительства скважин
Уровень 3	перечень, соподчиненность, основные требования нормативно-правовых документов, устанавливающих требования к производству работ по строительству скважин

Уметь:	
Уровень 1	анализировать и определять особенности работы, преимущества и недостатки применяемых технологий и технологического оборудования в РФ и за рубежом
Уровень 2	анализировать первичную рабочую документацию при строительстве скважин, ТЭП строительства скважин, производить оценку действий бурового подрядчика
Уровень 3	оценивать соответствие действий подрядчика действующим требованиям промышленной безопасности
Владеть:	
Уровень 1	навыками оценки рисков при строительстве скважин и разработки мероприятий по их предотвращению
Уровень 2	навыками принимать решение о необходимости приостановке производственного процесса при нарушениях технологии производства работ, правил промышленной безопасности и охраны труда
Уровень 3	навыками принимать решение о необходимости приостановки производственного процесса при нарушениях технологии производства работ, правил промышленной безопасности и охраны труда

ПК-8.1: Способен организовывать разработку мероприятий, направленных на повышение работы бурового оборудования, пользоваться специализированными программными продуктами

Знать:	
Уровень 1	- технологические процессы добычи углеводородного сырья; - технологические режимы, параметры работы скважин; - порядок моделирования технологического процесса добычи углеводородного сырья.
Уровень 2	- назначение, устройство и принцип работы бурового оборудования; - назначение, устройство и принцип работы бурового оборудования и механизированной добычи углеводородного сырья
Уровень 3	методы проведения расчетов и определения эффективности эксплуатации оборудования и реализации технологий
Уметь:	
Уровень 1	анализировать и обрабатывать технические параметры работы оборудования
Уровень 2	производить подбор оборудования (отдельных элементов оборудования, насосных агрегатов и др.) в соответствии с геолого-техническими условиями производства на объекте работ
Уровень 3	пользоваться специализированными программными продуктами.
Владеть:	
Уровень 1	методами и навыками анализа мероприятий по оптимизации эксплуатации оборудования, применению нового оборудования и техники
Уровень 2	навыками разработки мероприятий по оптимизации эксплуатации оборудования, недопущению инцидентов при эксплуатации оборудования
Уровень 3	навыками разработки технической документации (планов работ) на выполнение технологических процессов при оптимальном использовании эксплуатационных возможностей оборудования

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- основные требования к буровым технологическим жидкостям для бурения и крепления горизонтальных скважин;
3.1.2	- методы и средства исследования объектов.
3.2	Уметь:
3.2.1	- анализировать параметры и критерии регулирования растворов и давать рекомендации по совершенствованию технологии бурения с их применением;
3.2.2	- планировать лабораторные и производственные эксперименты, обрабатывать их результаты;
3.2.3	- устанавливать на основе экспериментальных исследований основных зависимостей, позволяющих регулировать технологические процессы бурения скважин.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками поиска оптимальных условий работы объекта исследований (буровых промысловых и тампонажных растворов), проектирования и определения составления объектов и исследований при изменении горно-геологических условий строительства нефтяных и газовых скважин.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
-------------	---	----------------	-------	-------------	------------	------------	------------

	Раздел 1. Особенности и условия применения горизонтальных скважин. Общие требования к буровым растворам для бурения горизонтальных скважин.						
1.1	1. Особенности и условия применения горизонтальных скважин. Анализ эффективности применения горизонтальных скважин. 2. Общие требования к буровым растворам для бурения горизонтальных скважин. Виды буровых растворов и их назначение при выполнении основных технологических процессов. Особенности процесса удаления шлама в горизонтальных скважинах.	4	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	0	
1.2	3. Буровые растворы для вскрытия пластов при бурении горизонтальных скважин. Требования, составы, условия применения. 4. Способы заканчивания горизонтальных скважин. Конструкция забоя горизонтальных скважин. /Лек/	4	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	0	
1.3	Требования к буровым растворам для бурения горизонтальных скважин. Современные биополимерные реагенты. /СР/	4	12		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	0	
	Раздел 2. Расчет параметров промывки горизонтальных скважин.						
2.1	1. Закономерности транспортирования частиц бурового шлама в горизонтальной скважине. 2. Критические значения зенитных углов по условиям шламонакопления. Характеристика поведения шламовых подушек. Регулирование критических углов. Эффект Бойкотта. /Лек/	4	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	0	
2.2	3. Критическая скорость потока пенной газожидкостной смеси для транспортирования шлама в горизонтальной скважине. 4. Анализ параметров, входящих в модель транспортирования шлама в горизонтальной скважине. 5. Общие требования к буровым растворам для бурения горизонтальных скважин. /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	0	
2.3	6. Рекомендуются типы и составы буровых растворов для бурения горизонтальных скважин. 7. Полимерные реагенты для приготовления буровых растворов для бурения горизонтальных скважин. Полимерно-электролитные буровые растворы для бурения горизонтальных скважин. /Лек/	4	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	0	

2.4	Параметры ПГЖС для бурения и вскрытия коллекторов с АНПД. Расчет технологических параметров ПГЖС для условий равновесия с пластовым /Пр/	4	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	0,5	
2.5	1. Особенности и условия применения горизонтальных скважин. Общие требования к буровым растворам для бурения горизонтальных скважин. /Пр/	4	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	0,5	
2.6	2. Расчет параметров промывки горизонтальных скважин. /Пр/	4	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	0,5	
	Раздел 3. Основные параметры технологического процесса цементирования горизонтальных скважин. Расчет параметров тампонажных смесей пониженной плотности в условиях АНПД.						
3.1	1. Технологические процессы при бурении горизонтальных скважин (цементирование, установка фильтров, хвостовиков и др. – анимационных материалов) 2. Буровые технологические жидкости для выполнения специальных процессов: - ГРП; - забуривания боковых стволов; - для заканчивания скважин. /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	0	
3.2	3. Расклинивающие материалы, характеристика, свойства, условия применения. 4. Тампонажные растворы пониженной плотности. Состав, свойства, условия применения. Расчет основных параметров. /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	0	
3.3	6. Методика расчета облегченных цементных растворов при введении в их состав газообразных агентов. Основные закономерности формирования структуры вспененного цементного раствора. 7. Технологическое оборудование для цементирования горизонтальных скважин с применением вспененных цементных тампонажных растворов. 8. Методика выполнения курсового проекта по технологии промывки и крепления горизонтальных скважин с применением пенных газожидкостных смесей. /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	0	

3.4	Облегчающие добавки к тампонажным растворам. Полимерные добавки \, виды, условия применения. Расчет параметров тампонажных растворов с регулируемой плотностью. /СР/	4	12		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	0	
3.5	Методика выполнения курсового проекта по технологии промывки и крепления горизонтальных скважин с применением пенных газожидкостных смесей /ИБКР/	4	5,35		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	0	
3.6	Курсовое проектирование /СР/	4	15,65		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	0	Методические рекомендации к курсовому проекту (КП) представлены в Приложении
3.7	Методика расчет параметров цементных тампонажных растворов с облегчающими добавками: - цементно-глинистые тампонажные растворы; - перлитовые тампонажные растворы. /Пр/	4	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	0,5	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

- Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине «Буровые технологические жидкости для бурения и крепления горизонтальных скважин» 4 семестр:
- Общие сведения о полимерных реагентах их характеристика, назначение, условия применения.
 - Общие сведения о полимерах, их строение, факторы, определяющие поведение конкретного полимера: молекулярная масса, тип групп (идентичные, различные), характер молекул: неионогенные, полиэлектролиты.
 - Структура молекул полимера, их конформация, механизм изменения конформации молекул полимера.
 - Сведения о синтезе полимеров, полимеризация, поликонденсация, соломинирализация.
 - Характеристика карбоцепных и гетероцепных полимерных веществ.
 - Классификация химических реагентов для регулирования параметров буровых растворов.
 - Характеристика низкомолекулярных неорганических реагентов, разновидности, условия применения, действие на параметры буровых растворов
 - Характеристика органических высокомолекулярных реагентов с глобулярной формой молекул: гуматные, на основе лигнина, лигносульфонаты
 - Характеристика реагентов КМЦ, способы получения, модификации, условия применения. Степень замещения, степень полимеризации.
 - Крахмальные реагенты, назначение, условия применения, разновидности, действие на свойства буровых растворов.
 - Синтетические полимерные реагенты. Получение полиакрилатов. Гипан и его модификации, характеристика, условия применения, действие на параметры буровых растворов.
 - Реагент ПАА, получение, его разновидности, условия применения, действие на параметры буровых растворов.
 - Три основных вида полимерных реагентов; природные, природные модифицированные, синтетические, их получение, условия применения, действие на параметры буровых растворов.
 - Характеристика природных полимеров полисахаридов, разновидности, условия применения, действие на параметры буровых растворов.
 - Способ получения экзополисахаридных реагентов – биополимеров. Их отличительные свойства, разновидности, условия применения, действие на параметры буровых растворов, механизм регулирования их вязкости.
 - Классификация полимерных реагентов по отношению к дисперсной фазе и дисперсионной среде и по способности к флокуляции.
 - Модифицированные природные полимеры: Poly Pac, ГЭЦ. Характеристика полиэлектролитов; влияние концентрации полимера на вязкость раствора.
 - Механизм ионизации карбоксильных групп в составе полимеров.
 - Механизм регулирования показателя фильтрации (водоотдачи) при использовании полимерных реагентов.
 - Модификации крахмала: КМК, THERM PAC, гидроксипропилкрахмал – ГПК, Flo-TROL, характеристика, условия применения, действие на свойства буровых растворов.
 - Способ получения синтетических полимеров, полимеризация этиленов. Характеристики углеродной связи в

молекулах полимеров (на примере натриевого полиакрилата).

22. SPA – анионный полимер. Механизм дефлокуля и снижения показателя фильтрации буровых глинистых растворов.
23. Механизм флокуляции глинистых буровых растворов при введении полимерных реагентов.
24. Характеристика реакций сополиризации полимерных реагентов на примере реагента TACKLE, SP-101, условия применения, действие на параметры буровых растворов.
25. Сополимеры полиакриламида: ЧГПАА, Poly-Plus, Gelex.
26. Характеристика поверхностно-активных веществ (ПАВ), строение молекулы, роль при эмульгировании и пенообразовании. Характеристика полярных и неполярных групп молекул.
27. Функции, выполняемые ПАВ'ами на границе раздела гидрофильных и гидрофобных поверхностей. Природные ПАВ'ы. Синтетические ПАВ'ы, их назначение в технологиях нефтедобычи.
28. Классификация ПАВ по характеру получаемых водных растворов.
29. Классификация ПАВ по физико-химическому состоянию: ионогенные ПАВ – анионные.
30. Классификация ПАВ по физико-химическому состоянию: ионогенные ПАВ – катионактивные.
31. Классификация ПАВ по физико-химическому состоянию: неионогенные ПАВ.
32. Основные свойства ПАВ: растворимость, мицеллообразование.
33. Основные свойства ПАВ: гидрофильно-липофильный баланс, солемобилизация. Области применения ПАВ в зависимости от величины ГЛБ.
34. Основные виды ПАВ по назначению
35. Технологические свойства буровых технологических жидкостей: плотность.
36. Структурные и тиксотропные свойства буровых технологических жидкостей.
37. Фильтрационные свойства и коркообразование буровых технологических жидкостей.
38. Реологические свойства буровых технологических жидкостей: пластическая вязкость, динамическое напряжение сдвига и эффективная или «кажущаяся» вязкости. «Аномалия» вязкости буровых растворов.
39. Модель Оствальда-де Ваале для полимерных буровых растворов. Явление «сдвиговое разжижение», его роль в технологических процессах при бурении скважин.
40. Методика измерения реологических параметров с использованием приборов ВСН-3М и ЗМ-1001.
41. Типы глин для получения буровых растворов, структурами свойства кристаллической решетки.
42. Особенности бурения горизонтальных скважин.
43. Схемы конструкций забоя горизонтальных скважин.
44. Особенности транспортирования шлама в наклонных и горизонтальных скважинах. Эффекты Байкота, «конвейерной ленты».
45. Требования, предъявляемые к буровым растворам для промывки горизонтальных скважин.
46. Безглинистые полимерные и полимерно-солевые растворы. Состав, свойства, условия применения.
47. Безглинистые эмульсионно-гелевые полисахаридные, солевые биополимерные растворы. Состав, свойства, условия применения.
48. Условия депрессии при вскрытии пластов углеводородов горизонтальными скважинами, общие требования, предъявляемые к буровым растворам.
49. Критерий очистки ствола наклонно-горизонтальных скважин с промывкой буровыми растворами и газожидкостными смесями (ГЖС).
50. Проблемы, возникающие при агрессии сероводорода (H_2S) и коррозия сульфатвосстанавливающими бактериями (СВБ). Бактерицидные вещества, их назначение.

5.2. Темы письменных работ

Тематика расчетных работ:

«Разработка технологии промывки и тампонирувания горизонтальной скважины с применением пенных газожидкостных смесей (ПГЖС) и облегченных тампонажных смесей»

Вопросы для контрольной работы:

1. Классификационные признаки используемых в бурении химических реагентов.
2. Классификация химических реагентов по назначению.
3. Неорганические низкомолекулярные щелочные реагенты.
4. Природные растворимые и практически нерастворимые соли.
5. Химические реагенты – ионные ингибиторы.
6. Неорганические полимероподобные химические реагенты.
7. Органические высокомолекулярные реагенты с глобулярной формой макромолекул:
 - а) гуматы;
 - б) на основе фенолов;
 - в) на основе лигнина:
 - в-1) на основе окисленного лигнина;
 - в-2) лигносульфонаты – ССБ;
 - в-3) лигносульфонаты – КССБ;
 - в-4) лигносульфонаты – ОССБ;
 - в-5) лигносульфонаты – ФХЛС.
8. Органические высокомолекулярные реагенты с волокнистой формой макромолекул:
 - а) КМЦ;
 - б) крахмальные реагенты;
 - в) степень замещения в ангидрогликозидных звеньях;

- г) степень полимеризации макромолекул КМЦ;
- д) реагенты для ингибирования термоокислительной деструкции макромолекул КМЦ;
- е) процесс клейстеризации крахмала и его модификации.
- 9. Экзополисахариды – микробные полисахариды, свойства буровых растворов на их основе.
- 10. Основные действия и свойства полимеров.
- 11. Чему равна молекулярная масса полимера $M_{\text{полимера}}$, имеющего молекулярную массу звена $M_{\text{зв}} = 28\,000$ при степени полимеризации n от 20 до 2 500.
- 12. Функциональные группы в молекуле полимеров: на примере полимера нитрилакриловой кислоты ПНАК и гипана.
- 13. Три вида групп, входящих в состав молекул полимера.
- 14. Структура молекул полимера – характерное расположение элементов.
- 15. Конформация молекул полимеров.
- 16. Механизм конформации молекул полимера.
- 17. Характеристика природных полимеров.
- 18. Полимеризация и поликонденсация полимеров.
- 19. Сополимеризация молекул полимеров.
- 20. Характеристика супрмолекулярных ансамблей – ассоциаты.
- 21. Структура молекул полиэлектролитов. Карбоцепные и гетероцепные полимеры. Структура молекул гипана.
- 22. Три признака классификации полимеров.
- 23. Природные полимеры. Разновидности крахмала.
- 24. Ксантановая смола. Разновидности.
- 25. Основные сведения по механизму регулирования вязкости и роль водородных связей в полимерных системах.
- 26. Свойства модифицированных природных полимеров.
- 27. Влияние количества зарядов в цепи полиэлектролита.
- 28. Влияние концентрации полимера на состояние молекул полимера в растворе и его свойства.
- 29. pH среды и степень ионизации функциональных групп полимеров.
- 30. Влияние содержания соли на эффективность действия полимера в растворе.
- 31. Влияние бивалентных катионов (Ca^{+2} , Mg^{+2}) на свойства полимеров в растворах.
- 32. Действие полимеров на снижение водоотдачи (показателя фильтрации).
- 33. Влияние степени замещения (СЗ) и степени полимеризации (СП) КМЦ на свойства растворов.
- 34. Модификации КМЦ: PAC, PolyPacR, ГЭЦ.
- 35. Модификации крахмала: КМЦ, THERMPAC, ГПК, Flotrol.
- 36. Свойства полимеров по отношению к дисперсной фазе и дисперсионной среде.
- 37. Виды реагентов по способности к флокуляции.
- 38. Влияние неорганических электролитов на конформацию молекул полимеров.
- 39. Влияние pH среды на конформацию молекул анионных полиэлектролитов.
- 40. Общая характеристика синтетических полимеров на основе акрилонитрила.
- 41. Свойства полимеров – полиакрилатов.
- 42. Получение ГИПАНА. Функциональные группы в составе молекул.
- 43. Разновидности ГИПАНА.
- 44. Назначение полиакрилатов: МЕТАС, МЕТАСОЛ, М-14.
- 45. Получение ГПАА.
- 46. Назначение и действие ГПАА в составе растворов.
- 47. Разновидности ГПАА, полученные на основе ПАА – геля.
- 48. SPA – полиакрилат.
- 49. Механизм дефлокуляции твердой фазы.
- 50. Реагенты – дефлокулянты.
- 51. Механизм флокуляции твердой фазы.
- 52. Влияние полимерных реагентов на вязкость раствора.
- 53. Сополимеризация полимерных реагентов, особенности.
- 54. Сополимер TACKL.
- 55. SP – 101 – поликрилат.
- 56. Сополимер ЧГПАА.
- 57. Сополимер Poly – Plus.
- 58. Сополимер Gelex.
- 59. Микробные полисахариды – биополимеры: назначение, характеристика псевдопластичных свойств.
- 60. Часто используемые биополимеры. Их назначение, свойства.
- 61. Классификация полимеров по действию.
- 62. Регуляторы плотности.
- 63. Реагенты общего назначения (ингибиторы и др.).
- 64. Понижители водоотдачи.
- 65. Модификации КМЦ.
- 66. Биоразлагаемые реагенты.
- 67. Общая характеристика ПАВ.
- 68. Неполярные и полярные группы ПАВ.
- 69. Алкильная группа в ПАВ'ах.
- 70. Классификация ПАВ по характеру их водных растворов.
- 71. Классификация ПАВ по физико – химическому состоянию:
 - а) анионоактивные;

- б) катионактивные;
- в) неионогенные.
- 72. Природные ПАВ. Свойства.
- 73. Синтетические ПАВ. Свойства, применение.
- 74. Свойства ПАВ:
 - а) адсорбция;
 - б) поверхностное натяжение;
 - в) мицеллообразование.
- 75. Растворимость ПАВ.
- 76. Влияние температуры на растворимость ПАВ.
- 77. Растворимость в воде солей жирных кислот.
- 78. Критическая концентрация мицеллообразования – ССКМ.
- 79. Растворение ПАВ в воде. Обращенная мицелла в углеводородной жидкости.
- 80. Гидрофильнолипофильный баланс ПАВ – ГЛБ.
- 81. Солюбилизация ПАВ.
- 82. Виды ПАВ по назначению.
- 83. Влияние повышенной температуры на свойства растворов.
- 84. Микробиологические процессы в буровых растворах.
- 85. Признаки биоразложения биополимеров при бурении.
- 86. Жизнедеятельность бактерий в растворах. Коррозия.
- 87. Методы борьбы с микробиологической коррозией.
- 88. Борьба с сероводородной агрессией.
- 89. Требования к реагентам – нейтрализаторам.
- 90. Факторы, обуславливающие росту бактерий.
- 91. Общая характеристика биацидов.
- 92. Аэробные и анаэробные бактерии.
- 93. Современные виды бактерицидных веществ.
- 94. Предотвращение деструкции биополимеров.
- 95. Положительные результаты от внедрения горизонтальных скважин.
- 96. Преимущества технологий ГРС.
- 97. Особенности технологий бурения горизонтальных скважин.
- 98. Факторы, влияющие на вынос шлама из горизонтальных скважин.
- 99. Изменение условий выноса шлама при увеличении зенитного угла.
- 100. Эффективность выноса шлама в зависимости от величины зенитного угла.
- 101. Влияние реологических свойств на вынос шлама из горизонтальных скважин.
- 102. Интервалы изменения значений зенитных углов и эффективность выноса шлама.
- 103. Факторы снижения проницаемости продуктивных коллекторов.
- 104. Общие требования к буровым растворам при бурении горизонтальных скважин.
- 105. Технологические требования к буровым растворам для горизонтальных скважин.
- 106. Важные свойства полимерных растворов для бурения горизонтальных скважин.
- 107. Эффект увеличения вязкости при фильтрации полимерных растворов.
- 108. Типовой состав полимерных растворов.
- 109. Эффект «аномалия» вязкости при течении полимерных растворов.
- 110. Ингибирующее действие полимерных буровых растворов.
- 111. Мембранообразующее действие систем буровых растворов Drill Plex.
- 112. Основные свойства буровых растворов Drill Plex и области их применения.
- 113. Механизм мембранообразования при использовании растворов Drill Plex.
- 114. Эффект тройного ингибирования растворов Ultra drill.
- 115. Общие требования к растворам для вскрытия продуктивных коллекторов в условиях АНПД.
- 116. Критерий эффективной очистки ствола скважины, в том числе при использовании ПГЖС.
- 117. Рассчитать величину эквивалентной циркуляционной плотности ($\rho_{\text{э.ц.}}$), если пластовое давление продуктивного коллектора $P_{\text{пл}}=26$ МПа, расстояние от устья скважины до кровли которого $H = 2250$ м, показания манометра в процессе бурения составляют $\Delta P=15$ МПа.
- 118. Рассчитать величину плотности бурового раствора для вскрытия продуктивного коллектора, если пластовое давление флюидов коллектора $P_{\text{пл}}=30$ МПа, интервал залегания продуктивной толщи 2 900 – 3 100 м. Коэффициент безопасности принять равным $k_b=1,1$.
- 119. Типовой состав бурового раствора для бурения горизонтальных скважин – солевой биополимерный: выполняемые функции, состав, особые свойства.
- 120. Типовой состав бурового раствора для бурения горизонтальных скважин – безглинистый биополимерный: выполняемые функции, состав, особые свойства.
- 121. Типовой состав бурового раствора для бурения горизонтальных скважин – раствор Flo-Tro: выполняемые функции, состав, особые свойства.
- 122. Типовой состав бурового раствора для бурения горизонтальных скважин – раствор ANCO-2000: выполняемые функции, состав, особые свойства.
- 123. Типовой состав бурового раствора для бурения горизонтальных скважин – солевой биополимерный полипропиленгликолевый раствор (СБПР): выполняемые функции, состав, особые свойства.
- 124. Типовой состав бурового раствора для бурения горизонтальных скважин – безглинистый эмульсионно – гелевый полисахаридный раствор: выполняемые функции, состав, особые свойства.

125. Типовой состав бурового раствора для бурения горизонтальных скважин – раствор PolyKemD: выполняемые функции, состав, особые свойства.
126. Типовой состав бурового раствора для бурения горизонтальных скважин – солевой безглинистый минерализованный раствор такой как СМБРК, а также СБРК, ИКАРБ-СН: выполняемые функции, состав, особые свойства.
127. Типовой состав бурового раствора для бурения горизонтальных скважин – биополимерный ингибирующий раствор карбонатный – поликарб БИО: выполняемые функции, состав, особые свойства.
128. Типовой состав бурового раствора для бурения горизонтальных скважин – буровой раствор на пресной воде - Boremax: выполняемые функции, состав, особые свойства.
129. Типовой состав бурового раствора для бурения горизонтальных скважин – буровой раствор СКИФ – система комплексная инкапсулирующая формиатная: выполняемые функции, состав, особые свойства.
130. Типовой состав бурового раствора для бурения горизонтальных скважин – буровой раствор на основе силикатов – SilDrill: выполняемые функции, состав, особые свойства.
131. Типовой состав бурового раствора для бурения горизонтальных скважин – полимерно – солевой раствор Ultradrill: выполняемые функции, состав, особые свойства.
132. Типовой состав бурового раствора для бурения горизонтальных скважин – термостойкий буровой раствор– Duraterm: выполняемые функции, состав, особые свойства.
133. Типовой состав бурового раствора для бурения горизонтальных скважин –раствор высокой плотности – DiPro: выполняемые функции, состав, особые свойства.
134. Типовой состав бурового раствора для бурения горизонтальных скважин – безглинистый полимерный раствор – ингибирующий полимер – калиевый раствор (ИКАРБ): выполняемые функции, состав, особые свойства.
135. Параметр плотности бурового раствора для компенсации пластового давления.
136. Параметр плотности бурового раствора для компенсации бокового давления горных пород.
137. Коэффициент аномальности.
138. Индекс давления поглощения и зависимость от коэффициента аномальности.
139. Относительная минимальная и максимальная плотность.
140. Плотность бурового раствора для вскрытия продуктивного коллектора.
141. Градиент пластового давления для нормальных условий, для АНПД и АВПД.
142. Превышение (репрессия) пластового давления в зависимости от глубины скважины.
143. Совместимые условия бурения.
144. Плотность бурового раствора в эквиваленте пластового давления. Рассчитать, если: пластовое давление $P_{пл} = 26 \text{ МПа}$; глубина залегания кровли пласта 2 500 м.
145. Эквивалентная циркуляционная плотность бурового раствора.
146. Структурные и тиксотропные свойства буровых растворов.
147. Роль «каркаса» твердой фазы бурового раствора. Свободная и физическая вода.
148. Отрицательная роль слишком слабой структуры бурового раствора.
149. Что обеспечивает достаточной прочностью структуру бурового раствора?
150. Отрицательная роль слишком прочной структуры бурового раствора.
151. Упрочняющая и «хрупкая» структура бурового раствора.
152. Получение результатов на приборе СНС-2 и расчет статического напряжения сдвига бурового раствора.
153. Допустимые значения коэффициента тиксотропного структурообразования для бурового раствора.
154. Условие фильтрации бурового раствора в пористые породы.
155. Влияние коркообразования на фильтрационные свойства.
156. Влияние вязкости фильтрата и температуры на фильтрационные свойства.
157. Методика измерения статической фильтрации.
158. Динамическая фильтрация.
159. Сжимаемость фильтрационной корки и влияние на фильтрационные свойства.
160. Сравнительные зависимости показателей статической и динамической фильтрации. Влияние скорости течения раствора в скважине на фильтрационные свойства.
161. Влияние времени на объем фильтрата.
162. Ускоренный метод определения показателя фильтрации с использованием палетки.
163. Расчётный ускоренный метод определения показателя фильтрации бурового раствора.
164. Основной параметр, определяющий реологические свойства буровых растворов – вязкость.
165. Реологическая модель Ньютона.
166. Реологическая модель Бингама.
167. Реологическая модель Шведова.
168. Реологическая модель Шведова - Бингама.
169. Определение пластической вязкости.
170. Определение динамического напряжения сдвига.
171. Определение эффективной вязкости.
172. Реологическая модель Оствальда – де Ваале.
173. Модель псевдопластичной жидкости.
174. Модель дилатантной жидкости.
175. Роль реологических свойств в технологическом процессе промывки скважины.
176. Схема прибора ВСН-5М.
177. Методика обработки реологических кривых для определения $\mu_{п}, \tau_0, \mu_{эф}$.
178. Факторы, влияющие на величину условий вязкости. Методика измерения.
179. Что характеризует величина pH – среды бурового раствора.
180. Содержание в растворе газа (воздуха).

181. Химический состав фильтрата бурового раствора.
182. Смазочные свойства бурового раствора.
183. Абразивные свойства бурового раствора.
184. Коррозионные свойства бурового раствора.
185. Состав клинкер-минералов цемента.
186. Кислотно – щелочной баланс цемента.
187. Гидратация этtringита.
188. Классификация цемента по вещественному составу – типы ПЦТ.
189. Расшифровать тип портландцемента ПЦТ-IG-CC-2.
190. Общая характеристика процесса выщелачивания цемента.
191. Характеристика портландцемента, растворимость, назначение.
192. Выщелачивание цемента сульфатами.
193. Выщелачивание цемента сероводородом.
194. Выщелачивание цемента магниевыми водами.
195. Требования к цементованию горизонтальных скважин.
196. Схема цементирования в боковом стволе.
197. Схема цементирования горизонтальных скважин с открытым стволом.
198. Схема цементирования горизонтальных скважин со спуском хвостовика без цементирования.
199. Схема цементирования горизонтальных скважин хвостовиком и его цементованием.
200. Требования к промывке горизонтальной скважины при креплении.
201. Мероприятия по устранению осложнений при цементовании горизонтальных скважин.

5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины «Буровые технологические жидкости для бурения и крепления горизонтальных скважин» обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, билеты 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 – практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля: контрольная работа;
- средств итогового контроля – промежуточной аттестации: курсовой проект, экзамен.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Под общ. ред.: Овчинников В.П.	Технология бурения нефтяных и газовых скважин. В 5 т. Т.1. Общие сведения и технические средства: учебник	Тюмень: ТИУ, 2017
Л1.2	Под общ. ред.: Овчинников В.П.	Технология бурения нефтяных и газовых скважин. В 5 т. Т.2. Управление и контроль: учебник	Тюмень: ТИУ, 2017
Л1.3	Под общ. ред. Овчинникова В.П.	Технология бурения нефтяных и газовых скважин. В 5 т. Т.3. Вскрытие и разобщение: учебник	Тюмень: ТИУ, 2017
Л1.4	Под общ. ред. В.П. Овчинникова	Технология бурения нефтяных и газовых скважин. В 5 т. Т.4. Осложнения и аварии: учебник	Тюмень: ТИУ, 2017
Л1.5	Под общ. ред. В.П. Овчинникова	Технология бурения нефтяных и газовых скважин. В 5 т. Т.5. Промысловая геофизика и перспективы: учебник	Тюмень: ТИУ, 2017
Л1.6	Под общ. ред. В.П. Овчинникова	Технология бурения нефтяных и газовых скважин. В 5 т. Т.1: учебное пособие	Тюмень: ТюмГНГУ, 2014

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Дудля Н. А., Третьяк А. Я.	Промывочные жидкости в бурении	Ростов н/Д: Изд-во СКНЦ ВШ, 2001
Л2.2	Дудля Н. А., Павлунишин П. А., Третьяк А. Я.	Аварии при бурении скважин и методы их ликвидации	Ростов н/Д: СКНЦ ВШ, 2003
Л2.3	Паршукова Л. А., Овчинников В. П., Леонтьев Д. С.	Жидкости и технологии глушения скважин	Тюмень: ТюмГНГУ, 2013

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Соловьев Н. В.	Очистные агенты: учебное пособие	М.: МГРИ-РГГРУ, 2013

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.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
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	Windows 7		
6.3.1.2	Office Professional Plus 2010		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			
6.3.2.1	Сетевое издание «Нефтегазовое дело» (Open journal systems)		
6.3.2.2	База данных научных электронных журналов "eLibrary"		
6.3.2.3	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"		
6.3.2.4	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")		

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
2-08а	Аудитория для проведения практических и лекционных занятий, для текущего контроля и промежуточной аттестации	Столы студенческие – 13 штук; Стулья студенческие – 30 штук; Стол преподавателя – 1 штука; Стул преподавателя – 1 штука; Доска меловая – 1 штука; Экран – 1 штука; Проектор – 1 штука; Ноутбук – 1 штука; Книжные шкафы – 6 штук; Буровое оборудование.	Лек
2-08а	Аудитория для проведения практических и лекционных занятий, для текущего контроля и промежуточной аттестации	Столы студенческие – 13 штук; Стулья студенческие – 30 штук; Стол преподавателя – 1 штука; Стул преподавателя – 1 штука; Доска меловая – 1 штука; Экран – 1 штука; Проектор – 1 штука; Ноутбук – 1 штука; Книжные шкафы – 6 штук; Буровое оборудование.	Пр

2-08a	Аудитория для проведения практических и лекционных занятий, для текущего контроля и промежуточной аттестации	Столы студенческие – 13 штук; Стулья студенческие – 30 штук; Стол преподавателя – 1 штука; Стул преподавателя – 1 штука; Доска меловая – 1 штука; Экран – 1 штука; Проектор – 1 штука; Ноутбук – 1 штука; Книжные шкафы – 6 штук; Буровое оборудование.	КонтрольАтт
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;Стелажи - 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 технологические жидкости для бурения и крепления горизонтальных скважин» 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.