

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Мицгаев Мухомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 24.11.2021 17:01

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a88865a5823f9fa4304ce

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М.Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Т. Гайрабеков



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### дисциплины

«Химия буровых и тампонажных растворов»

### Направление подготовки

21.03.01 Нефтегазовое дело

### Направленность (профиль)

«Бурение нефтяных и газовых скважин»

### Квалификация

Бакалавр

Год начала подготовки - 2020

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Химия буровых и тампонажных растворов» овладение студентами основ физикохимии и механики промывочных жидкостей и тампонажных растворов для бурения нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений, ознакомления с российскими национальными и международными стандартами при его изучении.

Задачами дисциплины являются обучение студентов использовать полученные знания в практической деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору из части профессионального цикла. Для изучения курса необходимы знания следующих дисциплин: «Химия», «Общая физика», «Бурение нефтяных и газовых скважин» и др. В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для изучения технологии приготовления и обработки буровых растворов.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
<b>Профессиональные</b>		
<b>ПК-1</b> способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	<b>ПК-1.1</b> знает основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий,	<b>знать:</b> - историю развития нефтегазовой отрасли; - технологию и технику бурения нефтяных и газовых скважин; - технику и технологию добычи нефти; - основы разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений;
	<b>ПК-1.2</b> умеет при взаимодействии с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации,	
	<b>ПК-1.3</b> имеет навыки руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов.	<b>уметь:</b> - оценить основной уровень техники и технологии бурения, разработки и эксплуатации скважин; - выполнять простейшие расчеты по выбору оборудования для фонтанной и насосной добычи;

		<b>владеть:</b> - необходимой элементарной научно-технической базой производить расчеты в нефтегазовой отрасли.
--	--	--

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы		Всего часов/з.ед.	Семестр
			7
		ОФО	ОФО
<b>Контактная работа</b>		<b>51/1,41</b>	<b>51/1,41</b>
В том числе:			
Лекции		18/0,5	18/0,5
Практические занятия		33/0,91	33/0,91
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		<b>57/1,58</b>	<b>57/1,58</b>
В том числе:			
Реферат		10/0,27	10/0,27
Темы для самостоятельного изучения		27/0,75	27/0,75
Подготовка к практическим занятиям		10/0,27	10/0,27
Подготовка к зачету		10/0,27	10/0,27
<b>Вид отчетности</b>		<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>Всего в часах Всего в зач. ед.</b>	<b>108 3</b>	<b>108 3</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1 Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. час.	Лаб. зан. час.	Всего часов.
		ОФО	ОФО	ОФО
1	Важнейшие физико-химические процессы и явления в среде буровых жидкостей	2	4	6
2	Дисперсные системы (ДС)			
3	Классификация дисперсных систем	2	4	6
4	Свободная межфазная поверхностная энергия			
5	Оптические свойства коллоидных растворов			
6	Устойчивость дисперсных систем	2	4	6
7	Поверхностные явления в ДС			
8	Строение коллоидных частиц	2	4	6
9	Осмоз. Осмотические процессы и их влияние на процессы бурения скважины			
10	Сорбция и сорбционные процессы.			
11	Двойной энергетический слой.	2	4	6
12	Золи и Гели.			

13	Приготовление устойчивых ДС.	2	4	6
14	Понятие о полимерах и полимеризации			
15	Образование цементного камня	4	5	9
16	Виды химических связей. Растворы			
	Итого	18	33	51

## 5.2. Содержание разделов дисциплины

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание дисциплины
1	2	3
1	Важнейшие физико-химические процессы и явления в среде буровых жидкостей	Разрушение горных пород при бурении. Тексотропная структура. Взаимодействие жидкой и твердой фаз. Взаимодействие промывочных и тампонажных растворов. Изменение напряженного состояния ствола скважины. Образование цементного камня
2	Дисперсные системы (ДС)	Дисперсная среда и дисперсная фаза. Гомогенные и гетерогенные системы. Поверхность раздела фаз и удельная поверхность.
3	Классификация дисперсных систем	По агрегативному состоянию, по размерам частиц и по интенсивности молекулярного взаимодействия на границе раздела фаз
4	Свободная межфазная поверхностная энергия.	Удельная поверхностная энергия. Поверхностное натяжение
5	Оптические свойства коллоидных растворов	Явления опалесценции
6	Устойчивость дисперсных систем	Термодинамическая, кинетическая и агрегативная устойчивости
7	Поверхностные явления в ДС	Силы притяжения и отталкивания на поверхности дисперсных частиц
8	Строение коллоидных частиц	Лиофильные и лиофобные системы. Ионы и противоионы. Строение мицеллы
9	Осмоз. Осмотические процессы и их влияние на процессы бурения скважины	Осмотические перетоки. Осмотическое давление
10	Сорбция и сорбционные процессы.	Адсорбция. Десорбция. Адсорбтив. Адсорбент. Абсорбция. Хемосорбция
11	Двойной энергетический слой.	Термодинамический и электрокинетический потенциалы. Коагуляция. Пентизация
12	Золи и Гели.	Определение тиксотропии. Статическое напряжение сдвига
13	Приготовление устойчивых ДС.	Два способа приготовления ДС. Слабая и сильная защита
14	Понятие о полимерах и полимеризации	Простейшие мономеры. Макромолекулы с гомоцепными и гетероцепными связями
15	Образование цементного камня	Гидратация и твердение портландцементов и других тампонирующих материалов 3

16	<b>Виды химических связей. Растворы.</b>	Ковалентная. Полярная и неполярная. Ионная. Электролитическая диссоциация. Кристаллическая решетка.
----	--	---

### 5.3. Лабораторный практикум (Не предусмотрены)

### 5.4 Практические занятия

Таблица 5

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Дисперсные системы (ДС)	Определение общей и удельной поверхности дисперсной фазы
2	Классификация дисперсных систем	Массовая доля растворенного вещества. Количество вещества. Молярная масса вещества
3	Свободная межфазная поверхностная энергия.	Вычисления по химическим уравнениям. Тепловой эффект химической реакции
4	Устойчивость дисперсных систем	Объемные отношения газов при химических реакциях. Порционное давление газа в смеси
5	Поверхностные явления в ДС	Расчет массовых или объемных компонентов для приготовления буровых растворов
6	Осмоз. Осмотические процессы и их влияние на процессы бурения скважины	Осмотические явления
7	Золи и Гели.	Золи и гели
8	Образование цементного камня	Образование цементного камня

### 6 Самостоятельная работа студентов по дисциплине

#### 6.1 Вопросы для самостоятельного изучения

1. Важнейшие физико-химические процессы и явления в среде буровых жидкостей
2. Дисперсные системы (ДС);
3. Классификация дисперсных систем;
4. Свободная межфазная поверхностная энергия;
5. Оптические свойства коллоидных растворов;
6. Устойчивость дисперсных систем;
7. Поверхностные явления в ДС;
8. Строение коллоидных частиц;
9. Осмотические процессы и их влияние на процессы бурения скважины;
10. Сорбция и сорбционные процессы;
11. Двойной энергетический слой;
12. Приготовление устойчивых ДС;
13. Понятие о полимерах и полимеризации;
14. Образование цементного камня;
15. Виды химических связей; растворы.

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения
1	Стабилизация и коллоидная защита
2	Химия глинистых растворов

3	Химия нефтеэмульсионных на нефтяной основе промывочных жидкостей
4	Разработка вопросов коагуляции и пептизации при химической обработке буровых растворов
5	Взаимосвязь основных процессов, происходящих в буровых растворах

### Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

1. Овчинников В.П., Справочник бурового мастера. Том 1 [Электронный ресурс] : Учебно-практическое пособие / В.П. Овчинникова, С.И. Грачёва, А.А. Фролова - М. : Инфра-Инженерия, 2006. - 608 с. - ISBN 5-9729-0006-8 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5972900068.html>
2. Сафин С.Г., Введение в нефтегазовое дело [Электронный ресурс] / Сафин С.Г. - Архангельск : ИД САФУ, 2015. - 158 с. - ISBN 978-5-261-01053-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261010531.html..>

## 7. Оценочные средства

### 7.1 Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Важнейшие физико-химические процессы и явления в среде буровых жидкостей
2. Дисперсные системы (ДС);
3. Классификация дисперсных систем;
4. Свободная межфазная поверхностная энергия;
5. Оптические свойства коллоидных растворов;
6. Устойчивость дисперсных систем;
7. Поверхностные явления в дс;
8. Строение коллоидных частиц.

### Образец аттестационного билета

#### АТТЕСТАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Свободная межфазная поверхностная энергия;
2. Оптические свойства коллоидных растворов;
3. Устойчивость дисперсных систем;

### 7.2 Вопросы к второй рубежной аттестации

1. Осмотические процессы и их влияние на процессы бурения скважины;
2. Сорбция и сорбционные процессы;
3. Двойной энергетический слой;
4. Золи и гели;
5. Приготовление устойчивых ДС;
6. Понятие о полимерах и полимеризации;
7. Образование цементного камня;
8. Виды химических связей; растворы.

### Образец аттестационного билета

#### АТТЕСТАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Золи и гели;
2. Приготовление устойчивых ДС;
3. Понятие о полимерах и полимеризации;

### 7.3 Вопросы к зачету

1. Важнейшие физико-химические процессы и явления в среде буровых жидкостей
2. Дисперсные системы (ДС);
3. Классификация дисперсных систем;
4. Свободная межфазная поверхностная энергия;
5. Оптические свойства коллоидных растворов;
6. Устойчивость дисперсных систем;
7. Поверхностные явления в ДС;
8. Строение коллоидных частиц;
9. Осмотические процессы и их влияние на процессы бурения скважины;
10. Сорбция и сорбционные процессы;
11. Двойной энергетический слой;
12. Золи и гели;
13. Приготовление устойчивых ДС;
14. Понятие о полимерах и полимеризации;
15. Образование цементного камня;
16. Виды химических связей; растворы.

### Образец билета по зачету

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М.Д. Миллионщикова

### Билет № 1

Дисциплина \_\_\_\_\_

1. Функции промывочных жидкостей
2. Какие промывочные жидкости используются как исходные

Утверждаю:

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_

### 7.4 Текущий контроль

#### Образец задания

Установление оптимального технологического режима работы глубиннонасосной скважины.

Дано: Глубина скважины  $H=2400$  м. Глубина установки глубинного насоса  $L=1800$  м. Расстояние от устья скважины до динамического уровня  $h^d=1700$  м. Суточный дебит по данным исследования скважины  $Q_{\text{опт}}=25$  м<sup>3</sup>/сутки. Вес единицы объема жидкости  $\gamma_n = 860$  кг/м<sup>3</sup>. Газовый фактор  $G_o=20$  м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.

Таблица 6

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
<b>ПК-1. Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</b>					
<b>Знать:</b> основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Задания для контрольной работы, тестовые задания, темы рефератов, билеты
<b>Уметь:</b> при взаимодействии с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации..	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются	Успешное и систематическое применение навыков	



## **8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1. Овчинников В.П., Справочник бурового мастера. Том 1 [Электронный ресурс] : Учебно-практическое пособие / В.П. Овчинникова, С.И. Грачёва, А.А. Фролова - М. : Инфра-Инженерия, 2006. - 608 с. - ISBN 5-9729-0006-8 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5972900068.html>
2. Сафин С.Г., Введение в нефтегазовое дело [Электронный ресурс] / Сафин С.Г. - Архангельск : ИД САФУ, 2015. - 158 с. - ISBN 978-5-261-01053-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261010531.html>..
3. Бабаян Э.В. Инженерные расчеты при бурении [Электронный ресурс]/ Бабаян Э.В., Черненко А.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2016.— 440 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51724.html>.— ЭБС «IPRbooks».
4. Буровые станки и бурение скважин. Бурение нефтяных и газовых скважин [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ И.В. Мурадханов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017.— 136 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69376.html>.
5. Заливин В.Г., Аварийные ситуации в бурении на нефть и газ [Электронный ресурс]: Учебное пособие. / Заливин В.Г., Вахромеев А.Г. - М. : Инфра-Инженерия, 2018. - 508 с. - ISBN 978-5-9729-0215-6 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972902156.html>
6. Бабаян Э.В., Конструкция нефтяных и газовых скважин. Осложнения и их преодоление [Электронный ресурс]: Учебное пособие./ Бабаян Э.В. - М. : Инфра-Инженерия, 2018. - 252 с. - ISBN 978-5-9729-0237-8 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972902378.html>
7. Каркашадзе Г.Г., Механическое разрушение горных пород [Электронный ресурс] : Учеб. пособие для вузов / Каркашадзе Г.Г. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2004. - ISBN 5-7418-0301-6 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5741803016.html>
8. Крысий Н.И., Повышение скоростей бурения и дебитов нефтегазовых скважин. Разработка и совершенствование составов буровых растворов, технологий и технических средств первичного и вторичного вскрытия продуктивных пластов [Электронный ресурс] / Крысий Н.И., Крапивина Т.Н. - М. : Инфра-Инженерия, 2018. - 340 с. - ISBN 978-5-9729-0242-2 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972902422.html>.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Химия буровых и тампонажных растворов»

При чтении лекций используется экран и монитор.

Технические средства обучения – сосредоточены в компьютерной лаборатории кафедры «БРЭНГМ» (лаб. 2-35).

В лаборатории содержатся электронные версии методических указаний к выполнению лабораторных работ.

**Составители:**

к.т.н., доцент кафедры "БРЭНГМ"



/М.М.Бакраев/

к.т.н., доцент кафедры "БРЭНГМ"

/Р.Х. Моллаев/

**Согласовано:**

Зав. кафедрой "БРЭНГМ", к.т.н., доцент



/А.Ш.Халадов/

Директор ДУМР к.ф.-м.н., доцент



/М.А Магомаева /