

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

РЕКОМЕНДОВАНО
К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Декан, председатель совета
факультета НГИП

 Магомедова М.Р.

подпись

ФИО

«18» 09 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе, председа-
тель методического

совета ДГТУ

 Суракатов Н.С.

подпись

ФИО

«24» 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЬ)

Дисциплина Б1.В.ОД.11 Буровые промывочные растворы

наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС

для направления 21.03.01 Нефтегазовое дело

шифр и полное наименование направления (специальности)

по профилю Бурение нефтяных и газовых скважин

факультет Нефти, газа и природообустройства

наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Бурение нефтяных и газовых скважин

наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника (степень) бакалавр

Форма обучения очная, курс 4 семестр(ы) 7

очная, заочная, др.

Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 4 ЗЕТ (144 ч.)

лекции 17 час; экзамен 7 (1 зет – 36 ч),

(семестр)

практические (семинарские) занятия 34 (час); зачет -

(семестр)

лабораторные занятия - (час); самостоятельная работа 57(час);

курсовой проект (работа, РГР) _____ (семестр).

Зав.кафедрой  /Алиев Р.М./

подпись

ФИО

Начальник УО  /Магомаева Э.В./

подпись

ФИО

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с

учетом рекомендаций и ООП ВО по направлению профилю подготовки 21.03.01. Нефте-

газовое дело направления «Бурение нефтяных и газовых скважин»

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры от 03.09.2018 г., протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)

 Алиев Р.М.,

подпись

ФИО



ОДОБРЕНО:

**Методической Комиссией по УГС и направлений
подготовки 21.00.00.- Прикладная геология, горное
дело, нефтегазовое дело и геодезия**

Председатель МК, к.т.н., ст.преп.



подпись

Курбанов Ш.М.
ФИО

АВТОРЫ(Ы) ПРОГРАММЫ:

Азизов Г.А.

ст.преподаватель каф. БНиГС

ФИО уч. степень, ученое звание,



подпись

1.Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является освоение дисциплинарных компетенций, направленных на приобретение студентами знаний в области основных технологических процессов, связанных с использованием буровых промывочных растворов, для обеспечения экологической безопасности и экономической эффективности при строительстве скважин для добычи нефти и газа. В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает части следующих компетенций: способность осуществлять и корректировать технологические процессы при строительстве и ремонте скважин различного назначения и профиля ствола; способность изучать и анализировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию в области бурения скважин; способность осуществлять технологические процессы строительства скважин в условиях комплексной разработки месторождений нефти и калийно-магниевых солей.

Изучение дисциплины позволит овладеть необходимыми знаниями и умениями для правильного оперативного управления технологическими процессами в процессе углубления нефтяных и газовых скважин, включая выбор оптимального способа и режима бурения, долота и бурильного инструмента, компоновки нижней части бурильной колонны, метода проводки скважины в заданном направлении и др. Все принимаемые решения должны соответствовать конкретным условиям бурения и отвечать критериям экономической эффективности.

2.Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Буровые промывочные растворы» является обязательной дисциплиной вариативной части учебного плана (Б1.В.ОД) профиля «Бурение нефтяных и газовых скважин». Дисциплина базируется на обязательных дисциплинах вариативной части (Б1.В.ОД): геология, буровые промывочные растворы, бурение скважин, технология подземного и капитального ремонта скважин, обустройство нефтегазовых месторождений, основы нефтегазового дела, подземная гидромеханика и на дисциплинах по выбору вариативной части: надежность объектов бурения, монтаж и эксплуатация бурового оборудования, направленное бурение нефтяных и газовых скважин, техника и технология испытаний, гидродинамические исследования скважин.

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин магистратуры: общая теория динамических систем, математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли, наноразмерные структуры и их влияние на повышение нефтеотдачи, управление разработкой интеллектуальных месторождений, методология проектирования в нефтегазовой отрасли, системы автоматизированного проектирования, современные представления о нефтяных дисперсных системах, эксплуатация скважин в осложненных условиях, материалы и технологии борьбы с пескопроявлением при разработке нефтяных месторождений, влияние реагентов, находящихся в критическом и сверхкритическом состоянии на повышение нефтеотдачи, разработка трудноизвлекаемых запасов нефти, физико-химические методы исследования материалов, реагентов и углеводородных систем, основы ресурсо- и энергосберегающих технологий углеводородного сырья.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе освоения дисциплины обучающийся получит и использует следующие компетенции в рамках ООП ВО, реализующей ФГОС ВО:

- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

- способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);
- способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией (ОПК-4);
- способностью составлять и оформлять научно-техническую и служебную документацию (ОПК-5);
- способностью эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование, используемое при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья (ПК-3);
- способностью осуществлять оперативный контроль за техническим состоянием технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья (ПК-9);
- способностью участвовать в исследовании технологических процессов, совершенствовании технологического оборудования и реконструкции производства (ПК-10);
- способностью оформлять технологическую и техническую документацию по эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования (ПК-11).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

знать:

- виды буровых технологических жидкостей и области их применения;
- методику выбора бурового раствора, его приготовление, утяжеление;
- тампонажные материалы и их свойства;
- физико-химические методы контроля свойств буровых растворов;
- характеристики оборудования и материалов, используемых для приготовления бурового раствора;
- методы дегазации и очистки буровых растворов;
- источники отечественной и зарубежной научно-технической информации в области технологических жидкостей для бурения скважин различного назначения;
- горно-геологические условия залегания калийно-магниевых солей, их физико-механические свойства;
- требования к свойствам буровых и тампонажных растворов для бурения и крепления скважин в солях;
- нормативную документацию по строительству скважин в условиях комплексной разработки месторождений нефти и калийно-магниевых солей.

уметь:

- обосновывать выбор буровых технологических жидкостей для бурения, крепления и ремонта скважин;
- проводить расчеты по приготовлению технологической жидкости необходимых параметров;
- проводить приготовление и химическую обработку буровых технологических жидкостей;
- проводить анализ отечественной и зарубежной научно-технической информации, делать выводы и предложения по ее использованию в целях совершенствования технологиче-

ских процессов приготовления и использования технологических жидкостей для бурения скважин;

- осуществлять технологические операции по приготовлению и использованию технологических жидкостей для бурения и крепления скважин в интервалах залегания калийно-магниевых солей.

владеть:

- навыками составления регламента на буровой раствор для бурения скважины;

- навыками расчета расхода материалов для приготовления бурового раствора;

- навыками анализа отечественной и зарубежной научно-технической информации в области технологических жидкостей для бурения скважин;

- навыками составления планов работ на технологические операции по приготовлению и использованию технологических жидкостей для бурения и крепления скважин в интервалах залегания калийно-магниевых солей.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы – 144 часа, в том числе – лекционных 17 часов, практических 34 часа, самостоятельных 57 часов, форма отчетности: 7 семестр – экзамен.

4.1.Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины Тема лекции и вопросы	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля
				ЛК	ПЗ	ЛЗ	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1. Общее представление о буровых промывочных жидкостях их функциях и требования к ним 1.1. Эволюция буровых промывочных жидкостей. 1.2. Общие сведения о технологии промывки скважин 1.3. Назначение буровых промывочных жидкостей (БПЖ) при бурении скважин. 1.4. Требования к буровым промывочным жидкостям 1.5. Выбор и проблема оптимизации качества бурового раствора	7	1-2	2	4		8	Входная контрольная работа
2	2. Буровые промывочные жидкости как полидисперсные системы 2.1. Основные понятия физикохимии дисперсных систем 2.2. Устойчивость дисперсных систем 2.3. Химия поверхностного слоя буровых растворов	7	3-4	2	4		6	
3	3. Глинистые минералы как дисперсная фаза буровых растворов 3.1. Химический состав глин 3.2. Гидратация глин 3.3. Набухание и контракция глин 3.4. Ионный обмен в глинистых суспензиях 3.5. Процесс соединения глинистых частиц	7	5-6	2	4		6	Аттестационная контрольная работа №1
4	4. Функциональные свойства буровых растворов и методы их определения 4.1. Плотность буровых промывочных жидкостей 4.2. Структурно-механические свойства 4.3. Реологические св-ва промывочных 4.4. Фильтрационные и коркообразующие свойства 4.5. Электрохимические свойства 4.6. Триботехнические свойства БПЖ 4.7. Ингибирующая способность	7	7-8	2	4		8	

№ п/п	Раздел дисциплины Тема лекции и вопросы	Се- мestr	Неде- ля	Виды учебной работы (в часах)				Формы текуще- го контроля
				2	4		8	
5	5. Классификация буровых промывочных жидкостей и реагентов для регулирования их свойств 5.1. Классификация буровых промывочных жидкостей 5.2. Классификация реагентов для регулирования свойств буровых промывочных жидкостей	7	9-10	2	4		8	Аттестационная контрольная работа №2
6	6. Типы буровых растворов и условия их применения 6.1. Гомогенные буровые растворы на водной основе 6.2. Гомогенные углеводородные растворы 6.3. Гомогенные газообразные очистные агенты 6.4. Гетерогенные водные растворы с твердой дисперсной фазой 6.5. Соленасыщенные буровые растворы 6.6. Растворы на нефтяной основе	7	11-12	2	4		8	
7	7. Материалы и реагенты для регулирования свойств буровых растворов	7	13-14	2	4		6	
8	8. Приготовление и очистка промывочных жидкостей 8.1. Понятие о циркуляционной системе 8.2. Приготовление буровых промывочных жидкостей 8.3. Очистка буровых растворов 8.4. Физико-химические методы очистки 8.5. Комбинированные методы очистки промывочной жидкости 8.6. Методы дегазации промывочных жидкостей	7	15-17	3	6		7	Аттестационная контрольная работа №3
	Итого			17	34		57	экзамен (1 зет – 36 ч)

4.2. Содержание практических занятий

<i>№ п/п</i>	<i>№ лек- ции из РП</i>	<i>Наименование практического занятия</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Рекомен- дуемая литерату- ра и ме- тод.разраб отки</i>
1	2	3	4	5
1	1	Общее представление о буровых промывочных жидкостях их функциях и требования к ним	4	1,2,3,4,5
2	2	Буровые промывочные жидкости как полидисперсные системы	4	1,2,3,4,5
3	3	Глинистые минералы как дисперсная фаза буровых растворов	4	1,2,3,4,5
4	4	Функциональные свойства буровых растворов и методы их определения	6	1,2,3,4,5
5	5	Классификация буровых промывочных жидкостей и реагентов для регулирования их свойств	4	1,2,3,4,5
6	6	Типы буровых растворов и условия их применения	4	1,2,3,4,5
7	7	Материалы и реагенты для регулирования свойств буровых растворов	4	1,2,3,4,5
8	8	Приготовление и очистка промывочных жидкостей	4	1,2,3,4,5
		Итого:	34	

4.3. Тематика самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов	Рекомендуемая литература	Формы контроля СРС
1	2	3	4	5
1	1. Эволюция буровых промывочных жидкостей. 2. Общие сведения о технологии промывки скважин 3. Назначение буровых промывочных жидкостей 4. Требования к буровым промывочным жидкостям 5. Выбор и проблема оптимизации качества бурового раствора	8	1,2,3,4,5	
2	1. Основные понятия физикохимии дисперсных систем 2. Устойчивость дисперсных систем 3. Химия поверхностного слоя буровых растворов 4. Коагуляция и стабилизация	6	1,2,3,4,5	
3	1. Химический состав глин 2. Гидратация глин 3. Набухание и контракция глин 4. Ионный обмен в глинистых суспензиях 5. Процесс соединения глинистых частиц	6	1,2,3,4,5	
4	1. Плотность буровых промывочных жидкостей 2. Структурно-механические свойства 3. Реологические свойства промывочных жидкостей 4. Фильтрационные и коркообразующие свойства 5. Электрохимические свойства 6. Триботехнические свойства БПЖ 7. Ингибирующая способность	8	1,2,3,4,5	
5	1. Классификация буровых промывочных жидкостей 2. Классификация реагентов для регулирования свойств буровых промывочных жидкостей	8	1,2,3,4,5	
6	1. Гомогенные буровые растворы на водной основе 2. Гомогенные углеводородные растворы 3. Гомогенные газообразные очистные агенты 4. Гетерогенные водные растворы с твердой дисперсной фазой 5. Соленасыщенные буровые растворы 6. Растворы на нефтяной основе	8	1,2,3,4,5	
7	Материалы и реагенты для регулирования свойств буровых растворов	6	1,2,3,4,5	
8	1. Понятие о циркуляционной системе 2. Приготовление буровых промывочных жидкостей 3. Очистка буровых растворов 4. Физико-химические методы очистки 5. Комбинированные методы очистки промывочной жидкости 6. Методы дегазации промывочных жидкостей	7	1,2,3,4,5	
	Итого:	57		Опрос

5. Образовательные технологии.

При изучении дисциплины «Буровые промывочные жидкости» предусматривается использование в учебном процессе активных интерактивных форм проведения занятий в объеме 12 ч. (24% от аудиторной нагрузки 51 ч.)

Кафедра «Бурения нефтяных и газовых скважин» имеет в своем распоряжении электронную версию для определения необходимого бурового оборудования с составлением геолого-технического наряда и расчетом прогнозных технико-экономических показателей. Имеющиеся методики позволяют так же прогнозировать, возможные осложнения в процессе бурения залежей. Представлена методика выбора буровых долот, типов промывочных жидкостей и компоновки бурового оборудования. В электронной версии имеется так же возможность визуализации процессов проходки горных пород, что позволяет обеспечить наглядность представленной в электронном пособии информации. Приводится описание бурового оборудования и порядка его функционирования на суше и на море, подводное и наземное обустройство промысла, способы эксплуатации скважин и порядок работы нефтепромыслового оборудования и др. Демонстрация может производиться в аудитории на большом экране.

6. Оценочные средства для текущего контроля знаний.

6.1. Вопросы входного контроля.

Перечень вопросов для контрольных работ

Аттестационная контрольная работа №1

1. Эволюция буровых промывочных жидкостей.
2. Общие сведения о технологии промывки скважин
3. Назначение буровых промывочных жидкостей
4. Требования к буровым промывочным жидкостям
5. Выбор и проблема оптимизации качества бурового раствора
6. Основные понятия физикохимии дисперсных систем
7. Устойчивость дисперсных систем
8. Химия поверхностного слоя буровых растворов
9. Коагуляция и стабилизация
10. Химический состав глин
11. Гидратация глин
12. Набухание и контракция глин
13. Ионный обмен в глинистых суспензиях
14. Процесс соединения глинистых частиц

Аттестационная контрольная работа №2

1. Плотность буровых промывочных жидкостей
2. Структурно-механические свойства
3. Реологические свойства промывочных жидкостей
4. Фильтрационные и коркообразующие свойства
5. Электрохимические свойства
6. Триботехнические свойства БПЖ
7. Ингибирующая способность
8. Классификация буровых промывочных жидкостей
9. Классификация реагентов для регулирования свойств буровых промывочных жидкостей

Аттестационная контрольная работа №3

1. Гомогенные буровые растворы на водной основе
2. Гомогенные углеводородные растворы
3. Гомогенные газообразные очистные агенты
4. Гетерогенные водные растворы с твердой дисперсной фазой
5. Соленасыщенные буровые растворы
6. Растворы на нефтяной основе
7. Материалы и реагенты для регулирования свойств буровых растворов
8. Понятие о циркуляционной системе
9. Приготовление буровых промывочных жидкостей

6.2. Перечень для проверки остаточных знаний

1. Функции буровых растворов
2. Показатели качества буровых растворов

3. Методы измерения параметров растворов
4. Свойства материалов для приготовления растворов
5. Химическая обработка
6. Реагенты-понижители вязкости
7. Реагенты-понижители водоотдачи
8. Реагенты-стабилизаторы
9. Плотность бурового раствора
10. Вязкость, водоотдача растворов
11. Тиксотропность; СНС, приборы для их определения
12. Водородный показатель РН, приборы для их определения
13. Ареометры
14. Выбор плотностей растворов по интервалам бурения скважин
15. Расчет промывки скважин
16. Охрана окружающей среды при приготовлении и обработке буровых растворов

6.3. Перечень вопросов для проверки знаний на экзамене

1. Свойства материалов для приготовления буровых растворов
2. Функции буровых растворов
3. Плотность бурового раствора
4. Вязкость
5. Водоотдача
6. СНС бурового раствора. Тиксотропность
7. Понижители водоотдачи и вязкости
8. Химическая обработка буровых растворов
9. Утяжелители
10. Роль бурового раствора в обеспечении проводки скважин
11. Показатели качества буровых растворов
12. Реагенты-стабилизаторы
13. Водородный показатель РН
14. Приборы для определения параметров раствора
15. Ареометры
16. Требования к буровому раствору
17. Методы контроля качества раствора
18. Охрана окружающей среды при приготовлении бурового раствора
19. Охрана окружающей среды при обработке раствора
20. Порядок выбора параметров раствора интервалам бурения
21. Порядок расчета промывки скважины
22. Классификация буровых растворов
23. Оборудование для приготовления растворов
24. Циркуляционные системы буровых установок

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

и.о. зав. биб. Келья

№ п/п	Виды издан.	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Авторы	Издательство и год издания	Количество изданий	
					в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6	7
ОСНОВНАЯ						
1	УНП	Монтаж и эксплуатация бурового оборудования. Учебно-наглядное пособие для студентов направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело».	Алиев Р.М., Азизов Г.А.	– Махачкала: ИПЦ ДГТУ, 2018. – 67 с.	30	
2	УП	Буровые и тампонажные растворы: учеб. пособие.	Азизов Г.А., Дусилаев М.А.	– Махачкала: ИПЦ ДГТУ, 2017. – 65 с	30	
3	УП	Буровые промывочные жидкости: Учеб. пособие для вузов. –	Овчинников В.П., Аксенова Н.А.	Тюмень: Изд-во «Нефтегазовый университет», 2008. – 309 с.		1
4	Справочное пособие	Справочник инженера по бурению в 2-х томах.	А.Н. Булатов А.Г. Аветисов	Изд-во недр М.1985		1
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ						
5.		Технологические свойства буровых растворов	Б.Л. Михеев	Изд-во недр 1979		1
6.		Справочник по промывке скважин	А.И. Булатов	Изд-во недр 1984		1
www.ibooks.ru						
www.e.lanbook.com						
Журнал "Oil and Gas Jornal Russia"				http://www.ogj.ru		
Журнал "Нефтегазовая вертикаль"				http://ngv.ru		
Журнал "Газовая промышленность"				http://www.gazprom.ru		
Журнал "Нефтяное хозяйство"				http://www.oil-industry.ru		
"Вестник ТЭК"				http://vestnik.oilgaslaw.ru		
Журнал "НефтьГазПраво"				http://journal.oilgaslaw.ru		
Журнал "Нефть России"				http://www.oilru.com/		
Журнал "Геология нефти и газа"				http://www.geoinform.ru		
Журнал "Нефть и капитал"				http://www.oilcapital.ru		
Журнал "Нефтегазовое дело"				http://www.ogbus.ru/		

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Кафедра «Бурения нефтяных и газовых скважин» имеет в своем распоряжении нефтегазовый комплекс, в котором собраны образцы оборудования для освоения и эксплуатации углеводородных залежей. Демонстрационные модели, собранные на кафедре, дают наглядное представление о порядке освоения углеводородных залежей, о перспективах нефтегазодобывающей отрасли и о возможностях новых технологических приемов. Материально-техническое обеспечение дисциплины включает так же иллюстрационные материалы по вышеуказанным тематикам, которые позволяют закрепить знания, полученные в процессе лекционных занятий. Нефтегазовый комплекс обеспечивает возможность проведения лабораторных работ по дисциплинам направления подготовки «Нефтегазовое дело» и проведения учебно-ознакомительной, производственной и научно-исследовательской практик.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» профилю подготовки «Бурение нефтяных и газовых скважин».

Рецензент от выпускающей кафедры (работодателя) по направлению



Подпись,



ФИО