



Негосударственное образовательное учреждение
«Академия инжиниринга нефтяных и газовых месторождений»

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель проекта по развитию
и обучению персонала

НОУ «Академия ИНГМ»

М.С. Найденова



» м.с. 2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

«СОПРОВОЖДЕНИЕ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ»

Разработал:
преподаватель М.П. Фролов, к.х.н.

г. Томск

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	
1.1. Нормативные основания разработки программы	3
1.2. Цель	3
1.3. Задачи	3
1.4. Планируемые результаты обучения.....	3
1.5. Характеристика профессиональной деятельности слушателей	3
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	
2.1. Учебный план.....	4
2.2. Рабочие программы (тематическое содержание) модулей	4
2.3. Календарный учебный график	6
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	
3.1. Категория слушателей	6
3.2. Технологии и методы обучения.....	6
3.3. Учебно-методическое обеспечение.....	6
3.4. Материально-техническое обеспечение.....	7
3.5. Кадровое обеспечение.....	7
3.6. Информационное обеспечение.....	7
3.7. Электронные ресурсы.....	7
3.8. Документ о квалификации.....	7
4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	
4.1. Формы аттестации.....	8
4.2. Оценочные материалы.....	8
4.3. Оценка результатов аттестации	9

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Нормативные основания разработки программы:

1. Федеральный закон № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г.
2. Приказ Министерства образования и науки РФ № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» от 01.07.2013 г.
3. Профессиональные стандарты Код 19 «Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа».
4. Проекты примерных образовательных программ по направлениям бакалавриата 210000 «Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия».
5. ФГОС ВО по направлениям бакалавриата и магистратуры 210000 «Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия».

Цель:

совершенствование профессиональных компетенций специалистов в сфере технологии промывки нефтяных и газовых скважин, функционального назначения буровых растворов, их состава, технологических параметров и влияния на процесс бурения в целом.

Задачи:

- изучить буровые промывочные жидкости как полидисперсные системы и их свойства;
- рассмотреть промывку скважин и буровые промывочные жидкости;
- освоить технологию буровых промывочных жидкостей и инженерные расчеты при промывке скважины;
- научиться приготовлению и очистке промывочных жидкостей;
- проработать вопросы охраны окружающей среды при промывке скважин.

Планируемые результаты обучения:

- усовершенствованные профессиональные компетенции, выраженные в способностях:
- применять полученные знания и умения при решении инженерных задач;
 - оптимизировать качество бурового раствора путем его химической обработки и придания заданных физико-химических и технологических свойств;
 - более глубоко понимать закономерностей течения промывочных жидкостей и влияния гидродинамических характеристик на процесс бурения скважин;
 - выполнять расчёты по определению потребного количества компонентов для приготовления необходимых объёмов промывочной жидкости;
 - выбирать тип и состав буровых растворов с учетом природы и влияния геологических и технологических факторов;
 - применять технологические критерии оценки качества промывочных жидкостей при строительстве нефтяных и газовых скважин.

Характеристика профессиональной деятельности слушателей:

Область профессиональной деятельности слушателей, освоивших программу курса повышения квалификации, включает реализацию и управление технологическими процессами и

производством, методологию и методы проектирования и конструирования, научные исследования и разработки в сегменте топливной энергетики, в т.ч. освоение месторождений, транспортирование и хранение углеводородов, исследование недр и поверхности Земли, рациональное использование и охрана земельных и углеводородных ресурсов и др.

Объектами профессиональной деятельности слушателей являются технологические процессы и устройства для строительства, ремонта, восстановления, добычи, промыслового контроля, транспортирования, хранения и сбыта нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов, поверхность и недра Земли, геодинамические явления и процессы, территориально-административные образования, информационные системы и инновационные технологии и др.

Виды профессиональной деятельности слушателей: производственно-технологическая, организационно-управленческая, экспериментально-исследовательская, проектная, проектно-изыскательская, научно-исследовательская.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план дополнительной профессиональной программы определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение учебных модулей, иных видов учебной деятельности обучающихся и формы аттестации.

Учебный план:

№	Наименование модулей	Количество часов			Форма аттестации
		Всего	в том числе:		
			лекционные занятия	практические занятия	
1	Введение. Буровые промывочные жидкости	1,5	1,5	-	Текущий контроль
2	Буровые промывочные жидкости как полидисперсные системы	1,5	1,5	-	Текущий контроль
3	Свойства буровых промывочных жидкостей	3	3	-	Текущий контроль
4	Промывка скважины	6	4,5	1,5	Текущий контроль
5	Буровые промывочные жидкости (БПЖ)	4,5	3	1,5	Текущий контроль
6	Технология буровых промывочных жидкостей	4,5	4,5	-	Текущий контроль
7	Инженерные расчеты при промывке скважины	6	6	-	Текущий контроль
8	Приготовление и очистка промывочных жидкостей	5,5	1,5	4	Текущий контроль
9	Охрана окружающей среды при промывке скважин	4,5	4,5	-	Текущий контроль
10	Итоговая аттестация	3	-	3	Тестирование
	ИТОГО	40	30	10	

Рабочие программы (тематическое содержание) модулей:

Введение. Буровые промывочные жидкости.

Функции процесса промывки скважин. Требования к буровым растворам. Концепция

выбора бурового раствора.

Буровые промывочные жидкости как полидисперсные системы.

Основные понятия. Поверхностные явления. Коллоидные системы. Эмульсии. Поверхностно-активные вещества. Глинистые минералы как дисперсная фаза буровых растворов. Управление свойствами глин.

Свойства буровых промывочных жидкостей.

Механические, реологические, структурные, фильтрационные, электрохимические свойства буровых промывочных жидкостей и способы их регулирования. Требования правил безопасности нефтяной и газовой промышленности в отношении промывки скважин и свойств БПЖ.

Лабораторное оборудование для определения свойств буровых промывочных жидкостей и методика их определения.

Промывка скважины.

Особенности промывки вертикальных скважин, факторы, влияющие на качество промывки.

Особенности промывки наклонно-направленных и горизонтальных скважин, факторы, влияющие на качество их промывки.

Буровые промывочные жидкости (БПЖ).

Типы буровых растворов и условия их применения. Глинистые и полимерглинистые растворы. Ингибирующие растворы. Растворы на углеводородной основе. Буровые растворы для вскрытия продуктивных пластов. Аэрированные буровые растворы. Импортные и отечественные буровые растворы.

Технология буровых промывочных жидкостей.

Устойчивость ствола скважины. Неустойчивость ствола скважины, вызванная взаимодействием бурового раствора с пластами глинистых сланцев. Поглощение буровых промывочных жидкостей и причины возникновения. Материалы для борьбы с поглощениями. Восстановление циркуляции. Прихват буровой колонны, причины, растворы для освобождения от прихвата.

Инженерные расчеты при промывке скважины.

Проектирование промывки скважин. Определение плотности бурового раствора. Расчет необходимого количества бурового раствора для бурения скважины. Расчеты при приготовлении и утяжелении буровых растворов. Материальный баланс. Расчеты при приготовлении эмульсионных, полимерных и полимербентонитовых растворов.

Приготовление и очистка промывочных жидкостей .

Понятие о циркуляционной системе. Приготовление буровых промывочных жидкостей. Дополнительное диспергирование глинистых промывочных жидкостей. Приготовление полимерных и эмульсионных промывочных жидкостей. Очистка буровых растворов. Естественные методы очистки промывочной жидкости. Механические принудительные методы очистки ПЖ с помощью вибросит. Гидравлические принудительные методы очистки ПЖ с помощью гидроцклонов. Гидравлический метод очистки БПЖ с помощью центрифуги. Физико-химические методы очистки. Комбинированные методы очистки промывочной жидкости. Методы дегазации промывочных жидкостей.

Охрана окружающей среды при промывке скважин.

Охрана окружающей среды. Методы утилизации отработанных буровых растворов и шлама. Методы обезвреживания отработанных буровых растворов и шлама.

Календарный учебный график:

№	Наименование модулей	Всего часов	Учебные дни				
			1	2	3	4	5
1	Введение. Буровые промывочные жидкости	1,5	8				
2	Буровые промывочные жидкости как полидисперсные системы	1,5					
3	Свойства буровых промывочных жидкостей	3					
4	Промывка скважины	6					
5	Буровые промывочные жидкости (БПЖ)	4,5		8			
6	Технология буровых промывочных жидкостей	4,5			8		
7	Инженерные расчеты при промывке скважины	6					
8	Приготовление и очистка промывочных жидкостей	5,5				8	8
9	Охрана окружающей среды при промывке скважин	4,5					
10	Итоговая аттестация	3					
ИТОГО		40	8	8	8	8	8

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Трудоемкость:	40 часов
Форма обучения:	очная
Виды занятий:	лекционные, практические
Формы аттестации:	текущий контроль, итоговое тестирование
Режим занятий:	8 академических часов в день
Срок обучения:	5 дней

Категория слушателей:

Курс повышения квалификации могут пройти лица, имеющие (получающие) высшее или среднее профессиональное образование по соответствующей специальности либо прошедшие профессиональную переподготовку по соответствующему направлению.

Технологии и методы обучения:

лекция, беседа, самостоятельная домашняя работа, кейс-стади, решение задач, проведение расчетов, групповая дискуссия, просмотр видео, работа с учебником/справочником.

Учебно-методическое обеспечение:

презентации по модулям курса, раздаточный материал, задачник, видеоматериал.

Материально-техническое обеспечение:

аудитория, столы, стулья, ноутбуки с доступом в Интернет, мультимедийный проектор и экран, презентер, аудиоколонки, магнитно-маркерная доска, маркеры, комплект лицензионного программного обеспечения (MS Power Point, Word, Excel и др.).

Кадровое обеспечение:

Образовательный процесс обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющими базовое образование, соответствующее профилю программы, и ученую степень или опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере и систематически занимающимися научной и/или научно-методической деятельностью, преподаватели из числа действующих руководителей и ведущих работников профильных организаций.

Информационное обеспечение:

- 1) Грей Д.Р., Дарли Г.С. Состав и свойства буровых агентов. М.: Недра, 1985. 509 с.
- 2) Руководство по технологиям буровых растворов. Методическое руководство компании Baroid.
- 3) Baker Hughes INTEQ. Drilling Engineering. Workbook. A Distributed Learning Course. 80270H Rev. B December 1995. P. 410.
- 4) Руководство по буровым растворам для инженеров-технологов. Методическое руководство компании MI SWACO. Редакция 2.1. 2009г. 992 с.

Электронные ресурсы:

- 1) <https://fluidspro.ru/> - Информационный сайт по бурению и буровым растворам FluidsPro
- 2) <https://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLibrary
- 3) <http://www.oil-industry.net/> - журнал «Нефтяное хозяйство»
- 4) <https://www.spe.org/en/> - Международная организация инженеров нефтегазовой индустрии

Документ о квалификации:

Лицам, успешно освоившим соответствующую дополнительную профессиональную программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации. При освоении дополнительной профессиональной программы параллельно с получением среднего и (или) высшего образования удостоверение о повышении квалификации выдается одновременно с получением соответствующего документа об образовании и о квалификации.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Формы аттестации:

1. Предварительный контроль в форме: тестирования.
2. Текущий контроль в форме: устного опроса, решения и проверки задач, наблюдения за слушателями.
3. Итоговый контроль в форме: тестирования.

Оценочные материалы:

Тест для предварительного контроля, тест для итогового контроля.

Образец теста для предварительного контроля:

1. На что влияет различие в режимах потока?
 - a. удаление бурового шлама
 - b. удельный вес бурового раствора
 - c. потери давления
 - d. реологические модели
2. Подберите подходящее определение к каждому термину.

Вязкость	_____
Пластическая вязкость	_____
ДНС	_____

 - a. статическое напряжение сдвига
 - b. точка начала течения жидкости
 - c. кинематическое напряжение
 - d. сопротивление жидкости течению
 - e. кинематическое сопротивление из-за взаимодействия частиц
 - f. сопротивление течению из-за сил трения
 - g. сила дисперсии
 - h. сопротивление течению из за сил электрохимического взаимодействия частиц
 - i. кинематическое притяжение частиц

3. Число Рейнольдса – это функция, зависящая от:
- расход жидкости
 - диаметр трубы
 - реологическая модель
 - плотность жидкости
 - режим течения
 - показатель нелинейности (n)
 - вязкость жидкости
 - длина трубы
 - напряжение сдвига

Образец теста для итогового контроля:

- В Ньютоновской жидкости, с увеличением скорости сдвига отношение напряжения сдвига к скорости сдвига... (Обведите правильный ответ)
 - увеличивается
 - снижается
 - меняется
 - не меняется
- В затрубном пространстве наиболее вероятное место для турбулентного потока:
 - интервал БТ в обсадной колонне
 - интервал БТ в открытом стволе
 - интервал УБТ в обсадной колонне
 - интервал УБТ в открытом стволе
- Обведите три основных признака загрязнения активной выбуренной породой
 - Рост PV
 - Рост YP
 - Хрупкое СНС
 - Высокое СНС
 - Прогрессивное СНС
 - Рост МВТ
 - Снижение МВТ
 - Повышение жесткости
 - Повышение pH
 - Снижение pH
 - Увеличение %тв.ф.
 - Снижение %тв.ф.
 - Снижение жесткости

Оценка результатов аттестации:

Для определения результатов аттестации устанавливается диапазон баллов, которые необходимо набрать для того, чтобы получить отличную, хорошую, удовлетворительную или неудовлетворительную оценки.

Шкала перевода результатов тестирования в оценку результатов аттестации:

<i>Процент выполненных заданий теста</i>	<i>Оценка</i>	<i>Результат аттестации</i>
85-100	Отлично	Слушатель аттестован
65-84	Хорошо	
50-64	Удовлетворительно	
0-49	Неудовлетворительно	Слушатель не аттестован