МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор –
проректор по учебной работе
Овчинников Д.Е.
«29» августа 2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА повышения квалификации

Контроль содержания твердой фазы в буровом растворе

Самара, 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика программы
1.1. Цель реализации программы
1.2. Нормативная правовая база
1.3. Планируемые результаты обучения
1.4. Категория слушателей
1.5. Форма и продолжительность обучения, срок освоения
1.6. Документ о квалификации
2. Организационно-педагогические условия реализации программы
2.1. Кадровое обеспечение
2.2. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение программы
3. Содержание программы
3.1. Календарный учебный график
3.2. Учебный план
4. Рабочие программы дисциплин, формы аттестации и оценочные материалы
4.1. Содержание дисциплин
4.2. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины
5. Программа итоговой аттестации
5.1. Содержание итоговой аттестации, форма аттестации и критерии оценивания
5.2. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение

1. Общая характеристика программы

1.1. Цель реализации программы

Цель: совершенствование имеющихся компетенций у специалистов в области технологического контроля содержания твердой фазы в буровом растворе; расширить области знаний буровых супервайзеров по направлениям:

- основы работы с твёрдой фазой бурового раствора;
- оборудование системы очистки бурового раствора;
- технологии утилизации твёрдой фазы бурового раствора.

1.2. Нормативная правовая база

Программа разработана на основании:

– Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;

– приказа Министерства образования и науки РФ от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;

– профессионального стандарта 19.005 «Буровой супервайзер в нефтегазовой отрасли» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 ноября 2014 года № 942н);

– Устава Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет», утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.12.2018 г. № 1216.

1.3. Планируемые результаты обучения

Таблица 1.1

Код и наименование компетенции	Нормативный документ (название, реквизиты), на основании которого сформулирована компетенция)
ПК–1. Координация и управление работой бурового и сервисных подрядчиков на буровой площадке (А/03.6)	- профессиональный стандарт 19.005 «Буровой супервайзер в нефтегазовой отрасли» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 ноября 2014 года № 942н); - анализ рынка труда.
ПК–2. Оперативное руководство персоналом бурового и сервисных подрядчиков при возникновении нештатных и аварийных ситуаций (А/04.6)	

Таблица 1.2

ПК-1		
Знания	**Умения**	**Практический опыт**
Практическое применение знаний о современных буровых растворах: оценка эффективности инженерного сопровождения; рассмотрение вопросов, связанных с договорными обязательствами. Техника и технология бурения нефтяных и	Взаимодействовать с членами рабочего коллектива буровой бригады, представителями сервисных подрядчиков. Использовать программные продукты для мониторинга параметров бурения. Оценивать качество выполненных работ. Способность квалифицированно и компетентно оценивать правильность решений по выбору: типа бурового раствора,	Контроль организации процесса бурения скважин в соответствии с договорными обязательствами между заказчиком и буровым и сервисными подрядчиками. Мониторинг хода работ, координация действия подрядчиков при корректировке производственного процесса. Согласование оперативных решений, сменных заданий. Оценка и подтверждение выполненных объемов работ

газовых скважин. Передовые методы выполнения работ. Офисные программы и прочие программные продукты. Основы производственного менеджмента и систем управления организацией производства и трудовым коллективом.	технологии приготовления, обработки химическими реагентами и очистки бурового раствора с целью их оптимизации при минимальных затратах на их осуществление, с учетом современных научных представлений и безопасного ведения работ.	подрядчиков. Контролировать правильность измерения параметров бурового раствора специалистами подрядных организаций по сопровождению буровых растворов в соответствии с действующими методиками.
ПК-2		
Знания	**Умения**	**Практический опыт**
Инструкции по предупреждению и ликвидации осложнений и аварий при бурении скважин. Правила по охране труда в нефтяной и газовой промышленности. Основы безопасности жизнедеятельности.	Прогнозировать и предупреждать возможные осложнения при бурении, исходя из фактической информации о качестве оказания услуг по инженерно-технологическому сопровождению буровых растворов. Оформлять служебную документацию с точным описанием признаков и видов возникающих осложнений при бурении скважины, действий буровой бригады и результатов ликвидации осложнений и аварий.	Планирование работ подрядчиков при возникновении нештатной или аварийной ситуации с доведением своих полномочий до персонала подрядчиков. Разработка совместно с подрядчиком оперативного плана ликвидации аварии и доведение плана до персонала. Анализ причин аварий, разработка мероприятий по предупреждению аварий.

1.4. Категория слушателей

К освоению программы допускаются лица, имеющие высшее профессиональное образование в нефтегазовой сфере. Данная программа рекомендована полевым супервайзерам по бурению.

1.5. Форма и продолжительность обучения, срок освоения

Форма обучения: очная.

Срок освоения: 40 часов, в том числе 28 часов аудиторной работы, 10 часов самостоятельной работы, 2 часа - на итоговую аттестацию.

Продолжительность обучения*:* 5 дней.

1.6. Документ о квалификации

Обучающимся, успешно освоившим программу, выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

2. Организационно-педагогические условия реализации программы

2.1. Кадровое обеспечение

Реализация программы обеспечивается профессорско-преподавательским составом СамГТУ.

Таблица 2

ФИО преподавателя / ведущего специалиста	Специальность, присвоенная квалификация по диплому	Место работы, должность (основное место работы)	Ученая степень, ученое (почетное) звание	Наименование преподаваемой дисциплины

Коваль Максим Евгеньевич	Специальность «Химия», квалификация «химик»	ФГБОУ ВО «СамГТУ», доцент кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин»	к.т.н., доцент	Теоретические основы работы с твёрдой фазой бурового раствора
Капитонов Владимир Алексеевич	Специальность «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений», квалификация «инженер»	ФГБОУ ВО «СамГТУ», доцент кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин»	к.т.н., доцент	Оборудование системы очистки бурового раствора
Нечаева Ольга Александровна	Специальность «Бурение нефтяных и газовых скважин», квалификация «инженер»	ФГБОУ ВО «СамГТУ», доцент кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин»	к.т.н., доцент	Технологии утилизации

2.2. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение программы

Для проведения аудиторных занятий используются учебные аудитории, оснащенные техническими средствами обучения (мультимедийным и презентационным оборудованием) для представления учебной информации.

Основная литература

1. Абубакиров В.Ф. Оборудование буровое, противовыбросовое и устьевое: справочное пособие, Т.1. – М: Газпром, 2022.
2. Булатов А.И. Бурение горизонтальных скважин: справочное пособие. – Краснодар, 2023.
3. Гринев В.Ф., Липатов С.В. Преимущества и недостатки отечественной и зарубежной буровой техники // Бурение и нефть. – 2019.
4. Мищенко В.И. Выбор центрифуг для очистки буровых растворов / В.И. Мищенко, А.А. Добик. - (Инструмент и оборудование). - Текст: непосредственный // Бурение & нефть. - 2015. - № 5. - С. 38-40.
5. Мищенко В.И., Кортунов А.В. Приготовление, очистка и дегазация буровых растворов. – Краснодар, 2020.
6. Мищенко В.И., Кортунов А.В. Циркуляционные системы и экологическое оборудование для безамбарного бурения и капитального ремонта скважин // Бурение и нефть. – 2021. - №3.

Дополнительная литература

1. IADC: A Practical handbook for drilling fluids processing - Samuel Bridges, Leon Robinson 2020.
2. Petroleum and natural gas industries – Drilling fluids – Processing equipment evaluation / INTERNATIONAL STANDART ISO 13501. – 2021.
3. Recommended Practice for Shale Shaker Screen Cloth Designation / API Recommended Practice 13E. – 2003.
4. Recommended Practice on Drilling Fluid Processing Systems Evaluation / API Recommended Practice 13C. – 2024.

3. Содержание программы

3.1. Календарный учебный график

ЛЗ – лекционные занятия
СР – самостоятельная работа
ПА – промежуточная аттестация
ИА – итоговая аттестация

Таблица 3.1

Виды занятий	1 день	2 день	3 день	4 день	5 день	Итого часов
ЛЗ	6 ч	6 ч	6 ч	6 ч	4 ч	28
СР	2 ч	2 ч	2 ч	2 ч	2 ч	10
ПА	-	-	-	-	-	-
ИА	-	-	-	-	2 ч	2
Всего часов						40

3.2. Учебный план

Таблица 3.2

N п/п	**Наименование дисциплины**	**Всего (ч)**	**ЛЗ (ч)**	**СР (ч)**	**Форма ПА**	**Форма ИА**	**Код компетенции**
1.	Дисциплина 1. Теоретические основы работы с твёрдой фазой бурового раствора	14	10	4	-	-	ПК-1
2.	Дисциплина 2. Оборудование системы очистки бурового раствора	14	10	4	-	-	ПК-1
3.	Дисциплина 3. Технологии утилизации	10	8	2	-	-	ПК-2
4.	Итоговая аттестация	2	-	-	-	Тестирование	ПК-1, ПК-2
	Итого часов	40	28	10	-	2	

4. Рабочие программы дисциплин, формы аттестации и оценочные материалы

4.1. Содержание дисциплин

Таблица 4.1

Наименование дисциплины	**Содержание дисциплины**	**ЛЗ / ч**	**СР / ч**	**Форма ПА / ч**
Дисциплина 1. Теоретические основы работы с твёрдой фазой бурового раствора	Техника безопасности. Фундаментальные принципы обработки буровых растворов. Природоохранное законодательство: буровые жидкости и отходы бурения. Управление отходами. Проектирование систем циркуляции низкого давления для TFM.	10	4	-
Дисциплина 2. Оборудование системы очистки бурового раствора	Насосы и трубные системы для поверхностных систем буровых растворов. Предварительные разделители. Высокопроизводительные вибросита. Сита вибросит. Дегазаторы. Гидроциклонные сепараторы. Декантирующие центрифуги	10	4	-
Дисциплина 3. Технологии утилизации	Термическая десорбция. Биоремедиация буровых отходов. Технология закачки шлама в пласт. Осушение и флокуляция. Технология фиксации бурового шлама.	8	2	-

4.2. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения аудиторных занятий используются учебные аудитории, оснащенные техническими средствами обучения (мультимедийным и презентационным оборудованием) для представления учебной информации.

Основная литература

1. Абубакиров В.Ф. Оборудование буровое, противовыбросовое и устьевое: справочное пособие, Т.1. – М: Газпром, 2022.
2. Булатов А.И. Бурение горизонтальных скважин: справочное пособие. – Краснодар, 2023.
3. Гринев В.Ф., Липатов С.В. Преимущества и недостатки отечественной и зарубежной буровой техники // Бурение и нефть. – 2019.
4. Мищенко В.И. Выбор центрифуг для очистки буровых растворов / В.И. Мищенко, А.А. Добик. - (Инструмент и оборудование). - Текст: непосредственный // Бурение & нефть. - 2015. - № 5. - С. 38-40.
5. Мищенко В.И., Кортунов А.В. Приготовление, очистка и дегазация буровых растворов. – Краснодар, 2020.
6. Мищенко В.И., Кортунов А.В. Циркуляционные системы и экологическое оборудование для безамбарного бурения и капитального ремонта скважин // Бурение и нефть. – 2021. - №3.

Дополнительная литература

1. IADC: A Practical handbook for drilling fluids processing - Samuel Bridges, Leon Robinson 2020.
2. Petroleum and natural gas industries – Drilling fluids – Processing equipment evaluation / INTERNATIONAL STANDART ISO 13501. – 2021.
3. Recommended Practice for Shale Shaker Screen Cloth Designation / API Recommended Practice 13E. – 2003.
4. Recommended Practice on Drilling Fluid Processing Systems Evaluation / API Recommended Practice 13C. – 2024.

5. Программа итоговой аттестации

5.1. Содержание итоговой аттестации, форма аттестации и критерии оценивания

Итоговый контроль освоенных профессиональных компетенций проводится посредством оценки итогового тестирования слушателей. Преподаватель раздает слушателям типовые тестовые задания, а также бланки ответов. Тест состоит из 16 вопросов. Критерии оценки: «зачтено», «не зачтено». Максимально возможная сумма баллов – 16 баллов.

«Зачтено»: слушатель дал правильные ответы на 12 и более вопросов.

«Не зачтено»: слушатель дал правильные ответы менее, чем на 12 вопросов.

Список примерных тестовых вопросов, выдвигаемых на итоговую аттестацию, представлен в Приложении №1.

5.2. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение

Для проведения итоговой аттестации используются учебные аудитории, оснащенные техническими средствами обучения (мультимедийным и презентационным оборудованием) для представления учебной информации.

Основная литература

1. Абубакиров В.Ф. Оборудование буровое, противовыбросовое и устьевое: справочное пособие, Т.1. – М: Газпром, 2022.

2. Булатов А.И. Бурение горизонтальных скважин: справочное пособие. – Краснодар, 2023.

3. Гринев В.Ф., Липатов С.В. Преимущества и недостатки отечественной и зарубежной буровой техники // Бурение и нефть. – 2019.

4. Мищенко В.И. Выбор центрифуг для очистки буровых растворов / В.И. Мищенко, А.А. Добик. - (Инструмент и оборудование). - Текст: непосредственный // Бурение & нефть. - 2015. - № 5. - С. 38-40.

5. Мищенко В.И., Кортунов А.В. Приготовление, очистка и дегазация буровых растворов. – Краснодар, 2020.

6. Мищенко В.И., Кортунов А.В. Циркуляционные системы и экологическое оборудование для безамбарного бурения и капитального ремонта скважин // Бурение и нефть. – 2021. - №3.

Дополнительная литература

1. IADC: A Practical handbook for drilling fluids processing - Samuel Bridges, Leon Robinson 2020.

2. Petroleum and natural gas industries – Drilling fluids – Processing equipment evaluation / INTERNATIONAL STANDART ISO 13501. – 2021.

3. Recommended Practice for Shale Shaker Screen Cloth Designation / API Recommended Practice 13E. – 2003.

4. Recommended Practice on Drilling Fluid Processing Systems Evaluation / API Recommended Practice 13C. – 2024.

Приложение №1

Список примерных тестовых вопросов, выдвигаемых на итоговую аттестацию

Вопрос №1

Установите соответствие элементов оборудования и их типов.

Название элемента	Ответ	Возможные варианты
Рычажные весы		Средство измерения
Фильтр-пресс		
Ротационный вискозиметр		Испытательное оборудование
Термокружка		
Реторта		Вспомогательное оборудование
Кальциметр		

Вопрос №2

Установите соответствие типов лабораторного оборудования и необходимого метрологического обеспечения.

Тип оборудования	Метрологическое обеспечение	Возможные варианты
Средства измерения		Поверка, калибровка, аттестация
Испытательное оборудование		
Вспомогательное оборудование		

Вопрос №3

Дополните предложение:

Согласно РД 39-00147001-773-2004 «Для измерения плотности, условной вязкости, водоотдачи, статического напряжения сдвига и других параметров пробы отбираются на выходе из _____.

а. Скважины.

б. Первой ступени системы очистки.

в. Ёмкости.

г. Системы очистки.

Вопрос №4

Выберите все стандарты, которые используются на территории РФ для измерения параметров буровых растворов:

а. РД 39-00147001-773-2004

б. ГОСТ 336697-2015

в. ГОСТ 33213 – 2014

г. ISO 10414

Вопрос №5

Неотъемлемая часть процедуры пробоподготовки перед измерением параметров бурового раствора это:

а. Нагревание/охлаждение до скважинной температуры.

б. Удаление вовлечённого воздуха или газа.

в. Разрушение тиксотропной структуры.

г. Отстой в течение 5 минут.

Вопрос №6

Когда была выполнена поверка манометра?

Вопрос №7

Методика измерения каких параметров не регулируется ГОСТ 33213-2014?

а. HTHP фильтрация и МВТ.

б. Содержание карбоната кальция и ВНСС.

в. Жёсткость и химический анализ.

г. Содержание извести и хлоридов.

Вопрос №8

При каком давлении выполняется измерение фильтрации при низкой температуре/низком давлении по ГОСТ 33213-2014?

а. 7 bar +- 0,5 bar (120 psi +- 5 psi)

б. 690 кПа +- 35кПа (100 фунт/дюйм2 +- 5 фунт/дюйм2)

в. 150 psi +- 5 psi (10 bar +- 0,5 bar)

г. 1 Атм +- 0,1 Атм (101 кПа +- 5 кПа)

Вопрос №9

Каково содержание твёрдой фазы и смазки в буровом растворе исходя из результатов измерения, представленных на фото?

Вопрос №10

Рассчитайте динамическое напряжение сдвига и пластическую вязкость.

Вопрос №11

Для определения МВТ по ГОСТ 33213-2014 взято 2,0 мл бурового раствора. На титрование до конечной точки затрачено 4,0 мл метиленового синего. Каково значение МВТ в кг/м3?

а. 8
б. 49
в. 28,5
г. 35

Вопрос №12

Какой тип бурового раствора предпочтителен для бурения секций, представленных водонасыщенными пластичными глинами, в случае отсутствия других усложняющих факторов?

а. Полигликолиевый.
б. Биополимерный.
в. Полимерный инкапсулирующий.
г. Глинистый.

Вопрос №13

Какой (какие) материал, предназначенный для снижения фильтрации буровых растворов на водной основе, предпочтительно использовать при первичном вскрытии продуктивных пластов?

а. Крахмал
б. ПАЦ
в. КМЦ+ГЭЦ
г. ПАН

Вопрос №14

Какой стандарт (стандарты) принят и используется для контроля качества глинопорошков, реагентов на основе крахмала и эфиров целлюлозы?
а. Типовые Требования Компании «Инженерно-технологическое сопровождение буровых растворов».
б. ISO 13500.
в. Методика «Правила и последовательность хроматографического анализа».
г. Стандарт «Методы первичной оценки качества химических реагентов для приготовления буровых растворов».

Вопрос №15

Риск возникновения какого осложнения существенно увеличивается при снижении условной и пластической вязкости ниже программных значений?
а. Обвалообразование неустойчивых пород.
б. Накопление шлама в затрубном пространстве вследствие недостаточного его выноса.
в. Поглощение бурового раствора.
г. Риск осложнений абсолютно не увеличивается при условии соответствия прочих реологических параметров.

Вопрос №16

Распространённые методы оценки эффективности системы очистки это:
а. Метод баланса масс и метод баланса объёмов.
б. Визуальный и расчётный.
в. По разнице плотностей на входе и выходе из системы очистки и плотностей пульпы.
г. Измерение силы G и напора.