



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

Системы растворов на углеводородной основе

Самара 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика программы
 - 1.1. Цель и задачи 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. Рабочая программа «Системы растворов на углеводородной основе»
 - 4.1. Содержание программы
 - 4.2. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение программы
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 и задачи реализации программы

Цель: совершенствование имеющихся компетенций у специалистов в области работ, связанных с растворами на углеводородной основе (далее - РУО), расширение теоретических знаний, практических навыков приготовления и обработки РУО.

Задачи:

- рассмотреть теоретические основы РУО;
- рассмотреть состав и свойства РУО;
- рассмотреть параметры РУО;
- провести лабораторный практикум (измерение параметров РУО);
- рассмотреть приготовление РУО, специальное оборудование блока приготовления раствора;
- рассмотреть технологические рекомендации по работе РУО.

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»;
- ГОСТ 33697-2015 (ISO 10414-2:2011) «Растворы буровые на углеводородной основе. Контроль параметров в промысловых условиях».

1.3. Планируемые результаты обучения

Программа направлена на приобретение профессиональных компетенций.

Таблица 1.1

Код и наименование компетенции	Нормативный документ (название, реквизиты), на основании которого сформулирована компетенция), данные анализа рынка труда
ПК-1 Способность обеспечивать выполнение подрядными организациями проектных решений при бурении скважины	ГОСТ 33697-2015 (ISO 10414-2:2011) «Растворы буровые на углеводородной основе. Контроль параметров в промысловых условиях»; анализ рынка труда

Таблица 1.2

ПК-1		
Знания	Умения	Практический опыт
Теоретические основы РУО, свойства и состав РУО, параметры РУО, способы приготовления РУО и его обработка, оборудование приготовления.	Производить несложные расчеты параметров РУО. Выполнять измерение параметров РУО и принимать решение о требуемых дообработках.	Владение методами сбора, обработки, анализа и обобщения полевой и лабораторной геологической, геофизической, инженерно-геологической информации.

1.4. Категория слушателей

Требования к слушателю программы:

- уровень образования – высшее образование.

Характеристика опыта профессиональной деятельности:

- инженеры по буровым растворам;
- механики (нефтегазовая сфера).

1.5. Форма и продолжительность обучения, срок освоения

Форма обучения: очная.

Срок освоения: 40 часов, в том числе 38 часов аудиторной 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 (модуля), практики/стажировки / темы / раздела ...
Коваль Максим Евгеньевич	Специальность «Химия», квалификация «химик»	ФГБОУ ВО СамГТУ, доцент кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин»	к.т.н.	Вводный инструктаж. Теоретические основы РУО. Состав, свойства РУО. Параметры РУО.
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	Приготовление РУО, специальное оборудование блока приготовления раствора. Лабораторный практикум.
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	Технологические рекомендации по работе с РУО

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.

Помещения для лабораторных работ обучающихся оснащены специальной лабораторной мебелью, оборудованием и инструментами для проведения

занятий.

Основная литература

1. ГОСТ 33697-2015 (ISO 10414-2:2011). Растворы буровые на углеводородной основе. Контроль параметров в промышленных условиях. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://base.garant.ru/>
2. Овчинников В.П. Буровые промывочные жидкости: учебное пособие / В. П. Овчинников, Н. А. Аксенова. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2022. – 308 с.
3. Рябоконь С.А. Технологические жидкости для заканчивания и ремонта скважин: монография / С. А. Рябоконь. – Краснодар, 2022. – 274 с.
4. Рязанов Я.А. Энциклопедия по буровым растворам / Я.А. Рязанов. – Оренбург: Летопись, 2005. – 664 с.

Дополнительная литература

1. Живаева В.В., Нечаева О.А., Коваль М.Е., Капитонов В.А., Игнатьева Е.О. Буровые растворы на водной основе: учебное пособие / В.В. Живаева [и др.]; Самарский государственный технический университет. Бурение нефтяных и газовых скважин. Самара, 2023. - 124 с.

3. Содержание программы

3.1. Календарный учебный график

ЛЗ – лекционные занятия

ЛР – лабораторная работа

ИА – итоговая аттестация

Таблица 3.1

Виды занятий	1 день	2 день	3 день	4 день	5 день	Итого часов
ЛЗ	8 ч	8 ч	4 ч	4	6 ч	30 ч
ЛР		-	4 ч	4 ч	-	8 ч
ИА	-	-	-	-	2 ч	2 ч
Всего часов						40 ч

3.2. Учебный план

Таблица 3.2

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля), раздела / практики (стажировки)	Всего (ч)	ЛЗ (ч)	ЛР (ч)	Форма ИА	Код компетенции
1.	Тема 1. Вводный инструктаж	4	4	-	-	ПК-1
2.	Тема 2. Теоретические основы РУО	8	8	-	-	ПК-1
3.	Тема 3. Состав, свойства РУО	4	4	-	-	ПК-1
4.	Тема 4. Параметры РУО	4	4	-	-	ПК-1
5.	Тема 5. Лабораторный практикум	4	-	4	-	ПК-1
6.	Тема 6. Приготовление РУО, специальное оборудование блока приготовления раствора	6	2	4	-	ПК-1
7.	Тема 7. Технологические рекомендации по работе с РУО	8	8	-	-	ПК-1
8.	Итоговая аттестация	2	-	-	Зачет	ПК-1
	Итого часов	40	30	8	2	

4. Рабочая программа «Системы растворов на углеводородной основе»

4.1. Содержание программы

Таблица 4

Наименование дисциплины, темы	Содержание дисциплины, темы	ЛЗ / ч	ЛР / ч	Форма ПА / ч
Тема 1. Вводный инструктаж	Вступительное слово о целях курса. История развития бурения с применением буровых растворов на углеводородной основе. Системы, применяемые в РФ.	4	-	-
Тема 2. Теоретические основы РУО	Классификация эмульсий, поверхностно-активные вещества, гидрофильно-липофильный баланс, основы для РУО, эмульгаторы.	8	-	-
Тема 3. Состав, свойства РУО	Область применения РУО, ограничения при применении РУО, компоненты РУО. Свойства РУО, их отличие от свойства РВО.	4	-	-
Тема 4. Параметры РУО	Параметры РУО, измеряемые по ISO 10414-2. Интерпретация и их значение в процессах строительства скважин.	4	-	-
Тема 5. Лабораторный практикум	Измерение параметров РУО	-	4	-
Тема 6. Приготовление РУО, специальное оборудование блока приготовления раствора	Процедура приготовления и порядка ввода компонентов, особенности, типовые рецептуры, оборудование БУ для приготовления и очистки РУО	6	-	-
Тема 7. Технологические рекомендации по работе с РУО	Недостаточная вязкость, избыточная вязкость, приток пластовой воды, водосмачиваемая твердая фаза, стратегия обработок и поддержания свойств раствора на углеводородной основе	8	-	-

4.2. 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.

Помещения для лабораторных работ обучающихся оснащены специальной лабораторной мебелью, оборудованием и инструментами для проведения занятий.

Основная литература

- ГОСТ 33697-2015 (ISO 10414-2:2011). Растворы буровые на углеводородной основе. Контроль параметров в промышленных условиях. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://base.garant.ru/>
- Овчинников В.П. Буровые промывочные жидкости: учебное пособие / В. П. Овчинников, Н. А. Аксенова. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2022. – 308 с.
- Рябокоть С.А. Технологические жидкости для заканчивания и ремонта скважин: монография / С. А. Рябокоть. – Краснодар, 2022. – 274 с.
- Рязанов Я.А. Энциклопедия по буровым растворам / Я.А. Рязанов. – Оренбург: Летопись, 2005. – 664 с.

Дополнительная литература

- Живаева В.В., Нечаева О.А., Коваль М.Е., Капитонов В.А., Игнатьева Е.О. Буровые растворы на водной основе: учебное пособие / В.В. Живаева [и др.]; Самарский государственный технический университет. Бурение нефтяных и газовых скважин. Самара, 2023. - 124 с.

5. Программа итоговой аттестации

5.1. Содержание итоговой аттестации, форма аттестации и критерии оценивания

Итоговая аттестация слушателей проводится в виде зачета. Зачет проходит в форме письменного тестирования по всем темам программы. Тест состоит из 28 вопросов. Максимально возможное количество баллов, набранных за ответы на один вопрос теста, - 10 баллов. Максимально возможная сумма баллов – 280 баллов.

Критерии оценивания:

«Зачтено»: слушатель набрал 220 баллов и более.

«Не зачтено»: слушатель набрал менее 220 баллов.

Примерные вопросы, рассматриваемые на зачете

1. Верно ли, что для образования эмульсии требуется наличие как полярной жидкости, так и неполярной или малополярной жидкости?
2. Как будет меняться стабильность в эмульсиях второго типа (обратных) с ростом содержания воды?
3. Расположите жидкости в порядке возрастания экологической нагрузки.
4. Повышение стабильности эмульсии достигается при улучшении смачивания твёрдой фазы...
5. Чем характеризуется коагуляция?
6. Чем характеризуется коалесценция?
7. Перетащите окончания в соответствии с применяемыми понятиями.
8. Чем характеризуется диспергирование?
9. Какую роль в растворах на углеводородной основе выполняет известь?
10. В качестве дисперсной фазы в растворах на углеводородной основе, как правило, используется...
11. От чего зависит пластическая вязкость типичных растворов на углеводородной основе?
12. Введение смачивающих агентов и эмульгаторов, как правило...
13. На что влияет активность воды?
14. Чем регулируется активность воды?
15. Как соотношение «масло – вода» влияет на объём фильтрата?
16. Какие значения показателя фильтрации LPLT являются типичными для стандартных инвертных эмульсий?
17. Электростабильность эмульсии зависит от...
18. Каким образом определить содержание избыточной извести в промывочной жидкости на углеводородной или синтетической основе?
19. Что мы можем найти, выполнив измерение щёлочности по фенолфталеину?
20. О высокой стабильности бурового раствора на углеводородной основе можно судить в следующих случаях...
21. Порядок ввода компонентов при приготовлении РУО.
22. Какое минимальное количество емкостей необходимо для приготовления типичного раствора на углеводородной основе?
23. Отметьте устройства, необходимые для приготовления РУО.
24. Определите плотность эмульсии нефти с минерализованной водой, если их соотношение 80:20, плотность нефти 0,80 г/см³, плотность рассола 1,2 г/см³.

25. Найдите соотношение нефть/вода, если объёмное содержание нефти 60%, объёмное содержание воды 20%, объёмное содержание твёрдой фазы 20%.
26. Наблюдаются следующие признаки: рост вязкости, снижение электростабильности, слипание и седиментация частиц твёрдой фазы и утяжелителя. С чем это может быть связано?
27. Методы увеличения вязкости для РУО.
28. При попадании воды в РУО необходимо сделать следующее...

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

Для проведения итоговой аттестации используется учебная аудитория, оснащенная техническими средствами обучения (мультимедийным и презентационным оборудованием) для представления учебной информации. Аудитория оснащена компьютерной техникой с возможностью выхода в сеть Интернет и обеспечена доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ.

Основная литература

1. ГОСТ 33697-2015 (ISO 10414-2:2011). Растворы буровые на углеводородной основе. Контроль параметров в промышленных условиях. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://base.garant.ru/>
2. Овчинников В.П. Буровые промывочные жидкости: учебное пособие / В. П. Овчинников, Н. А. Аксенова. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2022. – 308 с.
3. Рябоконь С.А. Технологические жидкости для заканчивания и ремонта скважин: монография / С. А. Рябоконь. – Краснодар, 2022. – 274 с.
4. Рязанов Я.А. Энциклопедия по буровым растворам / Я.А. Рязанов. – Оренбург: Летопись, 2005. – 664 с.

Дополнительная литература

1. Живаева В.В., Нечаева О.А., Коваль М.Е., Капитонов В.А., Игнатьева Е.О. Буровые растворы на водной основе: учебное пособие / В.В. Живаева [и др.]; Самарский государственный технический университет. Бурение нефтяных и газовых скважин. Самара, 2023. - 124 с.