



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

Улучшение качества крепления нефтяных и газовых скважин

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. Рабочая программа «Улучшение качества крепления нефтяных и газовых скважин»
 - 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 реализации программы

Цель: совершенствование имеющихся компетенций у специалистов, осуществляющих производство и контроль работ по цементированию скважин, расширение области знаний специалистов нефтегазовой отрасли в технологиях оценки качества крепления и методах его улучшения.

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).

1.3. Планируемые результаты обучения

Таблица 1.1

Код и наименование компетенции	Нормативный документ (название, реквизиты), на основании которого сформулирована компетенция, данные анализа рынка труда
ПК-1. Обеспечение выполнения подрядными организациями проектных решений при бурении скважины (А/01.6)	- 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. Координация и управление работой бурового и сервисных подрядчиков на буровой площадке (А/03.6)	

Таблица 1.2

ПК-1		
Знания	Умения	Практический опыт
Права, обязанности, организация работы и должностная инструкция бурового супервайзера. Правила эксплуатации технологического оборудования и технических средств контроля процесса бурения. Инструкции по безаварийному ведению работ.	На основании проектной документации, планов и программ работ формировать сменное задание персоналу, участвующему в процессе бурения. Выявлять и оценивать возможные риски отступления от проектных решений в процессе бурения скважины; принимать оперативные решения по их минимизации, а также по исправлению хода производственного процесса бурения скважин.	Ознакомление персонала бурового и сервисных подрядчиков с проектной документацией и планами работ. Обеспечение соответствия сменных заданий программе работ и проектной документации. Принятие мер по приведению хода работ в соответствие с проектной документацией и планом работ в случае выявления отклонений.
ПК-2		
Знания	Умения	Практический опыт
Техника и технология бурения нефтяных и газовых скважин. Передовые методы выполнения работ. Основы производственного менеджмента и систем	Использовать программные продукты для мониторинга параметров бурения. Формулировать и решать практические задачи, возникающие в ходе совещаний	Мониторинг хода работ, координация действия подрядчиков при корректировке производственного процесса. Согласование оперативных

управления организацией производства и трудовым коллективом. Офисные программы и прочие программные продукты.	(планерок) и при мониторинге производственного процесса. Оценивать качество выполненных работ.	решений, сменных заданий. Оценка и подтверждение выполненных объемов работ подрядчиков.
--	---	--

1.4. Категория слушателей

Требования к слушателю программы:

- уровень образования – высшее образование.

Характеристика опыта профессиональной деятельности:

- специалисты, осуществляющие производство и контроль работ по цементированию скважин.

1.5. Форма и продолжительность обучения, срок освоения

Форма обучения: очная с применением дистанционных образовательных технологий.

Срок освоения: 72 часа, в том числе 60 часов аудиторной работы, 10 часов самостоятельной работы и 2 часа на итоговую аттестацию.

Продолжительность обучения: 10 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
Живаева Вера Викторовна	Инженер химик-технолог, специальность «Технология твердых химических веществ»	Зав. кафедрой «Бурение нефтяных и газовых скважин» ФГБОУ ВО «СамГТУ»	к.т.н., доцент	Оценка качества крепления скважин. Буферные жидкости
Камаев Данила Романович	Магистр, специальность «Нефтегазовое дело»	Ассистент кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин» ФГБОУ ВО «СамГТУ»	-	Оценка качества крепления скважин. Буферные жидкости. Основные инженерные расчеты при цементировании скважин
Гаранин Петр Александрович	Горный инженер, специальность «Бурение нефтяных и газовых скважин»	Доцент кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин» ФГБОУ ВО «СамГТУ»	к.т.н., доцент	Оценка качества крепления скважин. Методы контроля качества крепления скважин

Алифанова Татьяна Геннадьевна	Инженер химик-технолог, специальность «Технология основного органического и нефтехимического синтеза»	Заведующий лабораторией кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин» ФГБОУ ВО «СамГТУ»	-	Оценка качества крепления скважин
Прилипко Наталья Максимовна	Горный инженер-геофизик, специальность «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых»	Старший преподаватель кафедры «Геология и физические процессы нефтегазового производства» ФГБОУ ВО «СамГТУ»	-	Методы контроля качества крепления скважин
Аверкин Вадим Николаевич	Инженер, специальность «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»	Старший преподаватель кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин» ФГБОУ ВО СамГТУ»	-	Ремонтно-изоляционные работы
Деморецкий Дмитрий Анатольевич	Инженер-технолог, специальность «Технология энергонасыщенных материалов и изделий»	Заведующий кафедрой «Технология твердых химических веществ» ФГБОУ ВО «СамГТУ»	д.т.н., профессор	Оценка качества крепления скважин

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 работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью выхода в сеть Интернет и обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ.

Основная литература

1. Карпов К.А. Строительство нефтяных и газовых скважин: учеб. пособие / К. А. Карпов. - СПб, Лань, 2017. - 186 с.
2. Повышение устойчивости крепи скважины динамическому воздействию /Д.Л. Бакиров, В.А. Бурдыга, М.М. Фаттахов, Г.Н. Грицай, А.В. Белоусов, В.В. Антонов // Нефтепромысл. дело. - 2020, № 1, с. 65-70.
3. Табатабаи Моради С.Ш. Обоснование и разработка составов технологических жидкостей для крепления наклонно направленных скважин в условиях высоких давлений и температур: автореф. дис. канд. техн. наук: 25.00.15 / Моради С. Ш. Табатабаи. С-Петербург. гос. горн. ун-т.- СПб., 2018. - 20 с.
4. Табатабаи Моради С.Ш., Николаев Н.И., Николаева Т.Н., Гайдаров М.М. Разработка составов буферных жидкостей и тампонажных растворов для крепления скважин в условиях высоких температур //Зап. горн. ин-т, 2020. - 242, с. 174-178.

Дополнительная литература

1. Самсоненко Н.В. Разработка и внедрение в производство порошкообразных смесей и технологий первичного цементирования скважин /Н.В. Самсоненко //Инж.-нефтяник. - 2019, № 2, с. 24-29, 78, 80.

2. Чернышов С.Е., Галкин В.И., Ульянова З.В., Макдоналд Д.И., Двойников М.В. Разработка математических моделей управления технологическими параметрами тампонажных растворов. //Зап. горн. ин-т, 2020. - 242, с. 179-190.

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	6 день	7 день	8 день	9 день	10 день	Итого часов
ЛЗ	6 ч	6 ч	6 ч	6 ч	6 ч	6 ч	6 ч	6 ч	7 ч	5 ч	60 ч
СР	1 ч	1 ч	1 ч	1 ч	1 ч	1 ч	1 ч	1 ч	1 ч	1 ч	10 ч
ИА	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 ч	2 ч
Всего часов											72 ч

3.2. Учебный план

Таблица 3.2

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля), раздела	Всего (ч)	ЛЗ (ч)	СР (ч)	Форма ПА	Форма ИА	Код компетенции
1.	Тема 1. Оценка качества крепления скважин	28	26	2	-	-	ПК-1, ПК-2
2.	Тема 2. Буферные жидкости	8	6	2	-	-	ПК-1, ПК-2
3.	Тема 3. Методы контроля качества крепления скважин	20	18	2	-	-	ПК-1, ПК-2
4.	Тема 4. Ремонтно-изоляционные работы	8	6	2	-	-	ПК-1, ПК-2
5.	Тема 5. Основные инженерные расчеты при цементировании скважин	6	4	2	-	-	ПК-1, ПК-2
6.	Итоговая аттестация	2	-	-	-	Зачет	ПК-1, ПК-2
	Итого часов	72	60	10	-	2	

4. Рабочая программа «Улучшение качества крепления нефтяных и газовых скважин»

4.1. Содержание программы

Таблица 4

Наименование дисциплины, темы	Содержание дисциплины, темы	ЛЗ / ч	СР / ч	Форма ПА / ч
Тема 1. Оценка качества крепления скважин	Различные методы исследования адгезии цементного камня к ограничивающей поверхности. Методы определения прочности цементного камня. Разрушающий и ультразвуковой методы. Виды и требования прочностных характеристик цементного камня. Правила выбора схемы отстрела, плотности и типа зарядов при перфорации. Методы определения водоотдачи цементного раствора. Реология цементных растворов. Понятия ДНС, СНС. Заколонные перетоки. Профилактика ЗКЦ.	26	2	-
Тема 2. Буферные жидкости	Функции буферных жидкостей при цементировании скважин.	6	2	-

Наименование дисциплины, темы	Содержание дисциплины, темы	ЛЗ / ч	СР / ч	Форма ПА / ч
	Условия создания турбулентного потока жидкостей.			
Тема 3. Методы контроля качества крепления скважин	Геофизические методы определения ЗКЦ. Станция контроля ГТИ. Работа станции во время бурения скважины. Технология цементирования с вращением обсадной колонны. Работа системы контроля цементирования. Виды и принципы работы датчиков.	18	2	-
Тема 4. Ремонтно-изоляционные работы	Ремонтно-изоляционные работы. Виды работ, основные функции и задачи оборудования	6	2	-
Тема 5. Основные инженерные расчеты при цементировании скважин	Основные виды расчетов при цементировании скважин и их назначение. Инженерное применение базовых расчетов.	4	2	-

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 работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью выхода в сеть Интернет и обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется слушателем по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Задание: изучить основную и дополнительную литературу по темам программы, обобщить опыт работы производств, сделать рефлексивный отчет формата А4 (2 - 3 страницы).

Основная литература

1. Карпов К.А. Строительство нефтяных и газовых скважин: учеб. пособие / К. А. Карпов. - СПб, Лань, 2017. - 186 с.
2. Повышение устойчивости крепи скважины динамическому воздействию /Д.Л. Бакиров, В.А. Бурдыга, М.М. Фаттахов, Г.Н. Грицай, А.В. Белоусов, В.В. Антонов // Нефтепромысл. дело. - 2020, № 1, с. 65-70.
3. Табатабаи Моради С.Ш. Обоснование и разработка составов технологических жидкостей для крепления наклонно направленных скважин в условиях высоких давлений и температур: автореф. дис. канд. техн. наук: 25.00.15 / Моради С. Ш. Табатабаи. С-Петербург. гос. горн. ун-т.- СПб., 2018. - 20 с.
4. Табатабаи Моради С.Ш., Николаев Н.И., Николаева Т.Н., Гайдаров М.М. Разработка составов буферных жидкостей и тампонажных растворов для крепления скважин в условиях высоких температур //Зап. горн. ин-т, 2020. - 242, с. 174-178.

Дополнительная литература

1. Самсоненко Н.В. Разработка и внедрение в производство порошкообразных смесей и технологий первичного цементирования скважин /Н.В. Самсоненко //Инж.-нефтяник. - 2019, № 2, с. 24-29, 78, 80.
2. Чернышов С.Е., Галкин В.И., Ульянова З.В., Макдоналд Д.И., Двойников М.В. Разработка математических моделей управления технологическими параметрами тампонажных растворов. //Зап. горн. ин-т, 2020. - 242, с. 179-190.

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 20 вопросов. Максимально возможное количество баллов, набранных за ответы на один вопрос теста, - 5 баллов. Максимально возможная сумма баллов – 100 баллов.

Критерии оценивания:

«Зачтено»: слушатель набрал 70 баллов и более.

«Не зачтено»: слушатель набрал менее 70 баллов.

Примерные темы вопросов, рассматриваемых на зачете

1. Нагрузки и напряжения, действующие на обсадные трубы.
2. Общие положения при расчете равнопрочных эксплуатационных колонн.
3. Определение внутренних давлений, действующих на эксплуатационную колонну для нефтяных и газовых скважин.
4. Определение наружных давлений, действующих на эксплуатационную колонну.
5. Определение наружных избыточных давлений, действующих на эксплуатационную колонну.
6. Особенности расчета равнопрочных промежуточных колонн (кондукторов).
7. Особенности расчета колонн, спускаемых секциями, и «хвостовиков».
8. Тампонажные портландцементы, применяемые для разобщения пластов в скважине.
9. Модификация тампонажных материалов, применяемых для разобщения пластов в скважине.
10. Свойства тампонажных растворов и цементного камня.
11. Добавки и реагенты, применяемые для регулирования свойств цементных растворов и цементного камня.
12. Контроль качества цементирования скважин.
13. Методы определения герметичности эксплуатационных колонн.
14. Методы определения адгезии тампонажного материала к металлу обсадной колонны и породе.
15. Тампонажные материалы для проведения РИР.
16. Испытания тампонажных материалов в скважинных условиях.
17. Вторичное вскрытие. Современные методы.

Примерный вариант теста, выносимого на итоговую аттестацию

1. Какие давления необходимо определить для расчета эксплуатационной колонны?
 - а) внутренние давления;
 - б) наружные давления;
 - в) оба варианта верны;
 - г) никакие.
2. Какие давления действуют на эксплуатационную колонну для нефтяных и газовых скважин?
 - а) только внутренние;
 - б) только наружные;
 - в) внутренние и наружные;

г) и те, и другие, но в разных условиях.

3. Что является основой для расчета равнопрочных эксплуатационных колонн?

- а) *определение давлений;*
- б) определение толщин стенок труб;
- в) определение длины колонны;
- г) все вышеперечисленное.

4. Что такое тампонажные портландцементы?

- а) цементы для строительных конструкций;
- б) *цементы для разобщения пластов в скважине и ее крепления с породой;*
- в) цементы для дорожных работ;
- г) все вышеперечисленное.

5. Какие материалы применяются для модификации тампонажных материалов?

- а) добавки и реагенты;
- б) нанодобавки;
- в) полимеры;
- г) *все вышеперечисленное.*

6. Что контролируется при цементировании скважин?

- а) только качество цемента;
- б) только скорость цементирования;
- в) *качество цементирования;*
- г) компания-производитель цемента.

7. Как определяются герметичность эксплуатационных колонн?

- а) по внешнему виду;
- б) *методами определения герметичности (АКЦ);*
- в) по толщине стенок труб;
- г) с помощью скважинного оборудования.

8. Какие материалы используются для проведения РИР?

- а) пластиковые материалы;
- б) металлические материалы;
- в) *тампонажные материалы;*
- г) деревянные материалы.

9. Что включает в себя контроль качества тампонажного материала?

- а) испытания в лаборатории;
- б) испытания в скважинных условиях;
- в) *оба варианта верны;*
- г) никакие испытания не проводятся.

10. Чем отличаются равнопрочные эксплуатационные колонны от обычных?

- а) они имеют одинаковую толщину стенок на всей длине;
- б) *они рассчитаны по особым инженерным методикам;*
- в) они изготавливаются из особого материала;
- г) все ответы верны.

11. Какими добавками регулируются свойства цементных растворов?

- а) полимерами;
- б) минеральными веществами;
- в) оксидными соединениями;
- г) *все вышеперечисленное.*

12. Что используется для разобщения пластов в скважине?

- а) *тампонажные портландцементы;*
- б) водные растворы солей;
- в) газообразные вещества;
- г) только специальные присадки.

13. С какой целью используются тампонажные материалы в РИР?

- а) для укрепления обсадной колонны;
- б) для изоляции водонасыщенных зон;
- в) для герметизации эксплуатационных колонн;
- г) *для всех перечисленных целей.*

14. Какие свойства присущи тампонажным растворам?

- а) плотность и вязкость;
- б) скорость схватывания;
- в) прочность цементного камня;
- г) *все вышеперечисленное.*

15. Что учитывается при определении наружных давлений на эксплуатационную колонну?

- а) только давление пласта;
- б) только давление грунтовых вод;
- в) *давление бурового раствора и внешние условия;*
- г) давление воздуха.

16. Как определяется адгезия тампонажного материала к металлу обсадной колонны?

- а) визуальным осмотром;
- б) *лабораторными испытаниями;*
- в) пробам на разрыв;
- г) с помощью химического анализа.

17. Что необходимо учитывать при проведении вторичного вскрытия?

- а) глубину залегания пласта
- б) состав бурового раствора
- в) *методы и средства вскрытия*
- г) только тип используемого оборудования.

18. Что учитывается при испытаниях тампонажных материалов в скважинных условиях?

- а) температура и давление;
- б) гидродинамические условия;
- в) свойства бурового раствора;
- г) *все вышеперечисленное.*

19. Какие параметры важны при определении внутреннего избыточного

давления на эксплуатационную колонну?

- а) давление бурового раствора;
- б) *давление бурового раствора и внутренние условия*;
- в) диаметр колонны;
- г) количество цемента.

20. Что является целью контроля качества цементирования скважин?

- а) удорожание процессов;
- б) ускорение рабочего процесса;
- в) *обеспечение герметичности и безопасности*;
- г) снижение веса оборудования.

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. Карпов К.А. Строительство нефтяных и газовых скважин: учеб. пособие / К. А. Карпов. - СПб, Лань, 2017. - 186 с.
2. Повышение устойчивости крепи скважины динамическому воздействию /Д.Л. Бакиров, В.А. Бурдыга, М.М. Фаттахов, Г.Н. Грицай, А.В. Белоусов, В.В. Антонов // Нефтепромысл. дело. - 2020, № 1, с. 65-70.
3. Табатабаи Моради С.Ш. Обоснование и разработка составов технологических жидкостей для крепления наклонно направленных скважин в условиях высоких давлений и температур: автореф. дис. канд. техн. наук: 25.00.15 / Моради С. Ш. Табатабаи. С-Петербург. гос. горн. ун-т.- СПб., 2018. - 20 с.
4. Табатабаи Моради С.Ш., Николаев Н.И., Николаева Т.Н., Гайдаров М.М. Разработка составов буферных жидкостей и тампонажных растворов для крепления скважин в условиях высоких температур //Зап. горн. ин-т, 2020. - 242, с. 174-178.

Дополнительная литература

1. Самсоненко Н.В. Разработка и внедрение в производство порошкообразных смесей и технологий первичного цементирования скважин /Н.В. Самсоненко //Инж.-нефтяник. - 2019, № 2, с. 24-29, 78, 80.
2. Чернышов С.Е., Галкин В.И., Ульянова З.В., Макдоналд Д.И., Двойников М.В. Разработка математических моделей управления технологическими параметрами тампонажных растворов. //Зап. горн. ин-т, 2020. - 242, с. 179-190.