



Негосударственное образовательное учреждение
«Академия инжиниринга нефтяных и газовых месторождений»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель проекта по развитию
и обучению персонала
НОУ «Академия ИНГМ»
М.С. Найденкова
_____ 2025 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

«СТРОИТЕЛЬСТВО СКВАЖИН С БОЛЬШИМ ОТХОДОМ ЗАБОЯ ОТ ВЕРТИКАЛИ»

Разработал:
преподаватель К. Ю. Богачев

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	4
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	7
3.2. Технологии и методы обучения.....	7
3.3. Учебно-методическое обеспечение.....	7
3.4. Материально-техническое обеспечение.....	7
3.5. Кадровое обеспечение.....	7
3.6. Информационное обеспечение.....	7
3.7. Электронные ресурсы.....	8
3.8. Документ о квалификации.....	8
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 инженерно-технических работников и руководящего состава производственных предприятий, занимающихся строительством и эксплуатацией нефтяных и газовых скважин.

Задачи:

- изучить основы проектирования наклонно - направленных и горизонтальных скважин с большим отходом забоя от вертикали;
- рассмотреть базовые вопросы бурения сложных проектных траекторий наклонно-направленных и горизонтальных скважин с большим отходом забоя от вертикали;
- проработать меры предупреждения осложнений и аварий в процессе строительства скважин с большим отходом забоя от вертикали.

Планируемые результаты обучения:

усовершенствованные профессиональные компетенции в рамках имеющейся квалификации, выраженные в способностях:

- осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения поставленных задач в области строительства и эксплуатации нефтяных и газовых скважин;
- управлять сложными технологическими комплексами (автоматизированными промыслами, системой диспетчерского управления и т.д.), принимать решения в условиях неопределенности и многокритериальности;
- применять инновационные методы для решения производственных задач, в т.ч. основанных на актуальных проблемах в области бурения сверхдлинных скважин с береговой линии континентального шельфа;
- анализировать возможные инновационные риски при внедрении новых технологий, оборудования, систем с последующим предоставлением рекомендаций при проведении супервайзинга;
- использовать методику планирования строительства сложных скважин большим отходом забоя от вертикали.

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. Проектирование наклонно - направленных и горизонтальных скважин с большим отходом забоя от вертикали.	10	6	4	Текущий контроль
2	Бурение сложных проектных траекторий наклонно-направленных и горизонтальных скважин с большим отходом забоя от вертикали.	10	6	4	Текущий контроль
3	Предупреждение осложнений и аварий в процессе строительства скважин с большим отходом забоя от вертикали.	10	6	4	Текущий контроль
4	Итоговая аттестация	2	-	2	Тестирование
	ИТОГО	32	18	14	

Рабочие программы (тематическое содержание) модулей:

Введение. Проектирование наклонно - направленных и горизонтальных скважин с большим отходом забоя от вертикали.

Назначение, особенности строительства наклонно - направленных скважин с береговой линии шельфа. Строительство горизонтальных скважин. Горизонтальное

бурение. Достоинства и недостатки горизонтальных скважин. Проблемы при строительстве горизонтальных скважин и пути их решения.

Проектирование наклонно направленных и горизонтальных скважин:

- проектирование направленных скважин;
- выбор конфигурации (трассы) направленной скважины;
- типы профилей и их элементы, требования к профилям и качеству их

проводки;

- принципы выбора рационального типа профиля;
- обоснование проекций скважин и выбор элементов конструкций направленных

скважин.

Особенности профилей горизонтальных скважин:

- направляющий и горизонтальный участки профиля горизонтальных скважин и

его расчеты;

типы профилей с большим, средним, коротким и ультракоротким радиусами кривизны. Методы их реализации и области применения.

Естественное (самопроизвольное искривление скважин (ЕИС)):

- Геологические, технические и технологические причины ЕИС;
- Отрицательные последствия ЕИС;
- Способы предупреждения ЕИС;

Минимальные и максимальные горизонтальные напряжения. Микросканирование, особенности выбора рационального зенитного угла.

Образовательная игра “Командное решение производственно-сложной задачи”: разбор, проведение. Расчет фактического профиля скважины.

Бурение сложных проектных траекторий наклонно-направленных и горизонтальных скважин с большим отходом забоя от вертикали.

Оборудование для бурения горизонтальных скважин с большим отходом забоя от вертикали:

Новое поколение долот применяемых для бурения скважин:

- изготовление, конструкция, гидравлика, нагрузочная способность (моментоемкость), отработка (износ) – шарошечные, матричные и т.д.

Винтовые забойные двигатели (ВЗД) (героторные машины):

Цель, назначение, устройство, принцип работы, модификации, основные энергетические характеристики, отработка, проектирование элементов ВЗД;

Совершенствование конструкций ВЗД.

Оборудование компоновки: центраторы, калибраторы, стабилизаторы, противоприхватные механизмы.

Наземное вспомогательное оборудование. Системы верхнего привода.

Технология бурения горизонтальных скважин с большим отходом забоя от вертикали: проектирование режимов бурения; роторное; с применением ВЗД; комбинированный способ.

Работа бурильной колонны при разных способах бурения.

Работа ВЗД при проводке горизонтальных скважин

Новые поколения двигателей и их работа в скважине.

Контроль при бурении горизонтальных скважин с большим отходом забоя от вертикали:

Перечень основного оборудования. Оборудование устья скважины.

Измерение и регистрация рабочих параметров. Недостатки и преимущества автоматизированных систем управления при бурении горизонтальных скважин.

Новое оборудование для контроля за процессом бурения. Геонавигационные системы. Гравитометры, магнитометры. Влияние магнитных полей на корректировку географических координат. ГИС в процессе бурения.

Предупреждение осложнений и аварий в процессе строительства скважин с большим отходом забоя от вертикали.

Осложнения и их причины. Классификация осложнений.

Осложнения при проходке многолетнемерзлых пород (при строительстве на Арктическом шельфе). Методы предупреждения и ликвидации осложнений.

Аварийные ситуации при бурении:

- Поглощения буровых растворов

Причины и признаки поглощений. Способы предупреждения.

Исследования зон поглощения геофизически, гидродинамические и в процессе бурения: задачи, способы, методика обработки результатов, приборы и технические средства для проведения исследований. Предупреждение поглощений. Гидроразрыв пород. Методика измерения, расчета давления и способы предотвращения гидроразрыва. Способы ликвидации поглощений промывочной жидкости

Выбор способа. Технология процесса. Проверка качества изоляции зон поглощения.

Нефтегазоводопроявления (НГВП):

Понятие о проявлениях, выбросе, фонтане, грифоне, межколонных и заколонных проявлениях. Причины возникновения НГВП. Способы предупреждения проявлений. Прямые и косвенные признаки обнаружения НГВП. Ранние обнаружения и оценка интенсивности. Определение предельно допустимого объема флюида при НГВП и допустимого давления на устье скважины. Первоочередные действия буровой бригады при НГВП в процессе бурения. Открытые фонтаны нефти и газа. Классификация фонтанов.

Причины перехода НГВП в открытые фонтаны. Способы ликвидации открытых фонтанов.

Устойчивость горных пород.

Устойчивость стенок скважин. Виды нарушения устойчивости: осыпи, обвалы, сужение ствола, растепление многолетнемерзлых пород. Признаки и причины неустойчивости. Прогнозирование скорости сужения ствола скважины. Контроль скорости кавернообразования. Меры по повышению устойчивости стенок скважины.

- Прихваты буровых и обсадных колонн:

Осыпи и обвалы, желобообразование. Прихваты бурового инструмента. Силы взаимодействия колонны буровых труб со стенками скважины. Предупреждение прихватов. Способы ликвидации прихватов. Методы устранения желобообразных выработок в стволе. Техника безопасности при ликвидации прихватов. Признаки, причины, отрицательные последствия, мероприятия по предупреждению прихватов буровых и обсадных колонн.

Календарный учебный график:

№	Наименование модулей	Всего часов	Учебные дни			
			1	2	3	4
1	Введение. Проектирование наклонно - направленных и горизонтальных скважин с большим отходом забоя от вертикали.	10	8			
2	Бурение сложных проектных траекторий наклонно-направленных и горизонтальных скважин с большим отходом забоя от вертикали.	10		8		
3	Предупреждение осложнений и аварий в процессе строительства скважин с большим отходом забоя от вертикали.	10			8	
10	Итоговая аттестация	2				8
	ИТОГО	32	8	8	8	8

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Трудоемкость:	32 часа
Форма обучения:	очная
Виды занятий:	лекционные, практические
Формы аттестации:	текущий контроль, итоговое тестирование
Режим занятий:	8 академических часов в день
Срок обучения:	4 дня

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, семинар, беседа, инструктаж, самостоятельная домашняя работа, деловая игра, групповая дискуссия, решение задач, проведение расчетов, построение графиков.

Учебно-методическое обеспечение:

презентации по модулям курса, раздаточный материал, обучающие видеофильмы.

Материально-техническое обеспечение:

аудитория, столы, стулья, ноутбуки с доступом в Интернет, мультимедийный проектор и экран, презентер, аудиоколонки, магнитно-маркерная доска, 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. Норман Дж. Хайн Геология, разведка, бурение и добыча нефти: Олимп-Бизнес. - 2015 г.
2. Бурение наклонных, горизонтальных и многозабойных скважин / А. С. Повалихин, А. Г. Калинин, С. Н. Бастриков, К. М. Солодкий ; под общ. ред. А. Г. Калинина. Издательство: ООО "ЦентрЛитНефтеГаз". - 2011 г.
3. Increasing Drilling Performance in ERD Wells with New Generation Drill Pipe/ Luc Van Puymbroeck (VAM Drilling), Henry Williams (VAM Drilling): Society of Petroleum . – 2013.
4. Нескормных В. В. Бурение скважин: учебное пособие: ИНФРА-М .- 2015 г.
5. Бурение наклонно направленных и горизонтальных скважин на суше и на море / И. В. Доровских, А. И. Архипов, С. В. Воробьев, В. В. Живаева, В. В. Кульчицкий, О.А. Нечаева. - Самара.: Изд-во Инсома Пресс. Учебное пособие. - 2011г.

Электронные ресурсы:

1. <http://www.sakhalinenergy.ru/ru/company/overview.wbp/>
2. <http://www.ngv.ru/upload/iblock/8c1/8c137137dc9cff1221b3e3fbe2d0cd5a.pdf>
3. https://rogtecmagazine.com/wp-content/uploads/2014/09/07_extended_reach_drilling_Russia.pdf

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

Оценочные материалы:

Тест для предварительного контроля, тест для итогового контроля.

Образец теста для предварительного контроля:

- 1) При одинаковой длине ствола ЭЦП значительно выше в скважинах БОВ из-за меньшей вертикальной глубины, чем в вертикальных скважинах.
☐ Верно
☐ Неверно
- 2) В одном и том же пласте в каком случае требуется большая безопасная минимальная плотность бурового раствора для предотвращения обвала стенок скважины?
☐ В скважине БОВ требуется более высокая плотность раствора, чем в вертикальной скважине
☐ Плотность раствора будет одинаковой для вертикальной скважины и скважины БОВ
☐ В скважине БОВ требуется меньшая плотность раствора, чем в вертикальной скважине
- 3) В одном и том же пласте в каком случае требуется большая безопасная минимальная плотность бурового раствора для предотвращения обвала стенок скважины при бурении скважины БОВ?
☐ При бурении параллельно максимальному горизонтальному напряжению
☐ При бурении параллельно минимальному горизонтальному напряжению
☐ Плотность раствора будет одинаковой в любом направлении бурения

Образец теста для итогового контроля:

- 1) Какой способ позволяет спустить буровую колонну до забоя скважины БОВ при нейтральном или отрицательном весе колонны?

- ☐ Вращение колонны
 - ☐ Прокачивание колонны
 - ☐ С помощью забойного двигателя
- 2) Какой тип продольного изгиба не позволяет передавать вес на забой?
- ☐ Синусоидальный
 - ☐ Поперечный
 - ☐ Спиральный
- 3) Коэффициент сопротивления для определения осевых нагрузок на буровую колонну зависит от:
- ☐ Коэффициент трения Буровой трубы о ствол скважины
 - ☐ Геометрия ствола скважины
 - ☐ Жесткость колонны труб
 - ☐ Все вышеперечисленное

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