

УТВЕРЖДАЮ

Директор НОУ «Академия ИНГМ»

 В.В. Лавров

2021 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

«СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ ИСПЫТАНИЯ СКВАЖИН»

Разработал:
преподаватель П.А. Жук

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	5
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.....	7
4.2. Оценочные материалы.....	7
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 и руководителей инженерно-технологического состава по вопросам современных методов и технологий испытания скважин в различных геолого-технологических условиях, контролю и выбору методов освоения скважин после бурения и капитального ремонта скважин, проведению первичной оценки и интерпретации методов гидродинамических исследований, применяемого оборудования при освоении нефтяных и газовых скважин.

Задачи:

- рассмотреть методы, применяемые при проведении освоении скважин после бурения, капитального ремонта в наклонно-направленных и горизонтальных нефтяных, газоконденсатных и газовых скважинах;
- изучить методы освоения с помощью колтюбинговых технологий, струйных насосов, перфорации на депрессии, их достоинства и недостатки;
- проанализировать применяемые методы по гидродинамическому исследованию скважин, при освоении, в терригенных и карбонатных коллекторах;
- научиться правильно подбирать оборудование при освоении, методы гидродинамических исследований, методологии отбора пластовых флюидов.

Планируемые результаты обучения:

усовершенствованные профессиональные компетенции, выраженные в знаниях и способностях:

- выбирать технологии освоения в зависимости от геолого-технологических условий;
- подбирать подземное и наземное оборудование для выполнения поставленных задач по освоению скважин после бурения и капитального ремонта, проведению гидродинамических исследований и отбору пластового флюида;
- применять экспресс методы по расчетам первичных данных для оперативной корректировки процесса освоения скважины, анализу пластового флюида и внесению изменений в процессе испытания объекта;
- определять оптимальный режим технологический режим освоения, отвечающий требованиям «Правилам безопасности НигП».

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	Фильтрационно-емкостные свойства пласта, фильтрация жидкости в пористой среде, РВТ-свойства добываемых флюидов, факторы влияющие на проектировании гидродинамических исследований скважин	8	6	2	Текущий контроль
2	Освоение скважин, методы вызова притока (испытатель пластов на трубах, струйные насосы, технологическая схема разработки, колтюбинг). Технологии и схемы компоновки оборудования.	8	6	2	Текущий контроль
3	Технологии, оборудование и приборы для проведения гидродинамических исследований скважин при освоении скважин с бурения и капитального ремонта скважин. Дизайн и	8	6	2	Текущий контроль

	интерпретация гидродинамических исследований скважин.				
4	Оборудование при испытании скважин, технология опытно-промышленной эксплуатации, вывод скважины на режим.	8	6	2	Текущий контроль
5	Оборудование для отбора проб, методика отбора пластового флюида, лабораторные исследования.	7	6	1	Текущий контроль
6	Итоговая аттестация	1	-	1	Тестирование
	ИТОГО	40	30	10	

Рабочие программы (тематическое содержание) модулей:

Фильтрационно-емкостные свойства пласта, фильтрация жидкости в пористой среде, PVT-свойства добываемых флюидов, факторы влияющие на проектировании гидродинамических исследований скважин

- 1.1. ФЭС и емкостные характеристики терригенных и карбонатных пластов.
- 1.2. Свойства системы «пластовый флюид - коллектор».
- 1.3. Режимы течения жидкости в пласте.
- 1.4. PVT – свойства пластовых флюидов, классификация, фазовые переходы, газовый фактор, давление насыщения, объемные коэффициенты,
- 1.5. ГДИС -факторы, цели, выбор технологии освоения.

Освоение скважин, методы вызова притока (испытатель пластов на трубах, струйные насосы, технологическая схема разработки, колтюбинг). Технологии и схемы компоновки оборудования с пластоиспытателем.

- 2.1. Выбор технологии освоения скважины в зависимости от технических и геологических условий.
- 2.2. Технология ИПТ, схемы компоновок, достоинства и недостатки метода.
- 2.3. Схемы компоновки при спуске струйных насосов, эффективность метода по сравнению с другими методами.
- 2.4. ТСП – преимущество и недостатки метода.
- 2.5. Применение системы Колтюбинга: перфорация, установка струйных насосов, проведения комплексов ПГИ и ГДИС, очистка ПЗП от фильтратов раствора, возможность проведения дополнительной стимуляции пласта для повышения нефтеотдачи.
- 2.6. Испытание горизонтальных скважин.

Технологии, оборудование и приборы для проведения гидродинамических исследований скважин при освоении скважин с бурения и капитального ремонта скважин. Дизайн и интерпретация гидродинамических исследований скважин.

- 3.1. Средства аппаратного обеспечения ГДИС, широко применяемые в России.
- 3.2. Режимы течения жидкости в пластовых условиях.
- 3.3. Классификация моделей ГДИС.
- 3.4. Технологии освоения скважин после бурения и КРС с применением ГДИС: компрессирование, свабирование, пластоиспытатели, ПВР на депрессии.
- 3.5. Методы интерпретации ГДИС по Хорнеру и др. методики расчета.
- 3.6. Требования к данным ГДИС.

Оборудование при испытании скважин, технология опытно-промышленной эксплуатации, вывод скважины на режим.

4.1. Схема линии при освоении скважин, требования к безопасности при проведении работ.

4.2. Двухфазные и трехфазные сепараторы их преимущества и недостатки.

4.3. Технология проведения опытно-промышленной эксплуатации.

4.4. Вывод на режим.

Оборудование для отбора проб, методика отбора пластового флюида, лабораторные исследования.

5.1. Однозондовые и многозондовые модули по отбору пластовых проб.

5.2. Пластоиспытатели на кабеле.

5.3. Виды стандартных испытаний на бурильных трубах ИПТ.

5.4. Условия для обеспечения представительских проб.

5.5. Подтверждение представительских проб на скважине и оценка свойств.

5.6. Исследование пластового флюида в лаборатории.

Календарный учебный график:

№	Наименование модулей	Всего часов	Учебные дни					
			1	2	3	4	5	
1	Фильтрационно-емкостные свойства пласта, фильтрация жидкости в пористой среде, PVT-свойства добываемых флюидов, факторы влияющие на проектировании гидродинамических исследований скважин	8	8					
2	Освоение скважин, методы вызова притока (испытатель пластов на трубах, струйные насосы, технологическая схема разработки, колтюбинг). Технологии и схемы компоновки оборудования.	8		8				
3	Технологии, оборудование и приборы для проведения гидродинамических исследований скважин при освоении скважин с бурения и капитального ремонта скважин. Дизайн и интерпретация гидродинамических исследований скважин.	8			8			
4	Оборудование при испытании скважин, технология опытно-промышленной эксплуатации, вывод скважины на режим.	8				8		
5	Оборудование для отбора проб, методика отбора пластового флюида, лабораторные исследования.	7						8
6	Итоговая аттестация	1						
ИТОГО		40	8	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, семинар, самостоятельная домашняя работа, решение задач по курсу, моделирование ситуации для ее решения, тренинг, анализ применения методов в регионах абитуриентов, упражнения, круглый стол, конференции от участников курсов, где они озвучивают практические проблемы при освоении скважин и используемые методы их решения.

Учебно-методическое обеспечение:

презентации по разделам курса, раздаточный материал: учебник, подборка практических статей, 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. Основы испытания пластов. - ОАО «НК «Роснефть», Серия «Библиотека Нефтяного Инжиниринга» - М.-Ижевск, 2012.

2. Кременецкий М.И., Ипатов А.И., Гуляев Д.Н. Информационное обеспечение и технологии гидродинамического моделирования нефтяных и газовых залежей - М.-Ижевск, 2012.

3. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности». Приказ ФСЭТАН №534 от 15 декабря 2020 г. - М.: ЗАО «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности», 2020. - 250 с.

4. Булатов А.И. Колтюбинговые технологии при бурении, заканчивании и ремонте нефтяных и газовых скважин. – Краснодар, 2008.

5. Карнаухов М.Л., Пьянков Е.М. Современные методы гидродинамических исследований скважин. - М., 2010.

6. Чодри А. Гидродинамические исследования нефтяных скважин. - М., 2011.

Электронные ресурсы:

1. <https://www.sciencedirect.com> – официальный сайт издательства Science Direct
2. <https://www.researchgate.net> – официальный сайт научного сообщества Research Gate
3. <https://www.ampp.org/home> – официальный сайт ассоциации АМРР
4. <http://elibrary.ru/> - научная библиотека eLibrary
5. <https://www.spe.org/en/> - официальный сайт SPE

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 опроса устного, решения и проверки задач, тестирования.
3. Итоговый контроль в форме тестирования.

Оценочные материалы:

Тест для предварительного контроля, тест для итогового контроля.

Образец теста для предварительного контроля:

1. В чем сходство карбонатных и терригенных пород-коллекторов?
 - а) И карбонатные, и терригенные коллекторы состоят из обломочных зерен и матрикса; и те и другие, отражают физические процессы транспортировки и отложения, формируют похожие осадочные текстуры; карбонатные и терригенные минералы имеют практически одинаковую плотность.
 - б) И карбонатные, и терригенные породы-коллекторы формируют похожие геологические тела, одинаковые по мощностям и архитектуре резервуара
 - с) И карбонатные, и терригенные породы-коллекторы имеют одинаковые коллекторские свойства, поэтому нет различий при их разработке.
2. Какая основная базовая информация (исходные данные по скважине), что должно быть известно перед началом производства работ с ГНКТ?
 - а) Диаметр, вес, марка, глубина спуска и тип резьбового соединения обсадной колонны; диаметр, вес, марка, глубина спуска и тип резьбового соединения подвески НКТ; глубина спуска. размеры, и описание погружного оборудование по освоению скважины; любые известные проблемы или опасности на месторождении.
 - б) Результаты инклинометрии (если таковая проводилась); тип и плотность скважинного флюида; описание текущих работ по освоению скважины (включая схему скважины); место расположения и размеры ограничений или препятствий в стволе скважины.
 - с) Техническая характеристика устьевого и наземного оборудования; расположение и тип устьевого противовыбросового оборудования; предыдущие проблемы по скважине.

d) Все ответы верны.

3. По какой формуле определяется величина депрессии на пласт при замене жидкостей с различными плотностями при освоении скважины?

a) $\Delta P = (\gamma_1 - \gamma_2) * g * H * \cos \alpha$,

где γ – плотности жидкостей, H- длина ствола, α – средний угол отклонения ствола от вертикали.

b) $\Delta P = (\gamma_1 + \gamma_2) * g * H * \cos \alpha$,

где γ – плотности жидкостей, H- длина ствола, α – средний угол отклонения ствола от вертикали.

c) $\Delta P = (\gamma_1 - \gamma_2) * g * H * \operatorname{tg} \alpha$,

где γ – плотности жидкостей, H- длина ствола, α – средний угол отклонения ствола от вертикали.

Образец теста для итогового контроля:

1. Метод КВД, это:

- a) запись кривой изменения давления во времени на стабильный режим эксплуатации;
- b) запись кривой изменения давления во времени после остановки скважины, стабильно работавшей на режиме отбора;
- c) регистрация кривой изменения на забое скважины во времени.

2. При спуске ИПТ на забой давление в бурительных трубах:

- a) ниже чем в пласте;
- b) выше чем в пласте;
- c) давление в трубах равно давлению в пласте.

3. Нефтегазовый сепаратор - это устройство, в котором нефть отделяется от попутного газа (или вода отделяется от нефти) за счет:

- a) различной плотности жидкостей;
- b) разницы веса жидкостей;
- c) температуры и давления.

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