



Негосударственное образовательное учреждение
«Академия инжиниринга нефтяных и газовых месторождений»



УТВЕРЖДАЮ

Директор НОУ «Академия ИНГМ»

В.В. Лавров
В.В. Лавров

«*26*» *12* 2019 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

«МЕХАНИЗИРОВАННАЯ ДОБЫЧА»

Разработали:

преподаватель К.В. Рымаренко

преподаватель М.Т. Нухаев, к.т.н.

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	3
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.....	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 инженеров по добыче и эксплуатации, специалистов, вовлеченных в процесс анализа работы механизированного фонда скважин, в сфере применения различных методов механизированной добычи, подбор установку электроприводного центробежного насоса для различных условий и дизайн газлифтной эксплуатации скважин.

Задачи:

- узнать особенности эксплуатации различных методов механизированной добычи;
- изучить опыт эксплуатации штанговых глубинных насосов и винтовых насосов;
- рассмотреть матрицу применимости различных методов механизированной добычи;
- научиться подбирать установку электроприводного центробежного насоса для условий эксплуатации определенной скважины;
- усвоить дизайн газлифтной эксплуатации;
- ознакомиться с различными вариантами газлифтной эксплуатации скважин.

Планируемые результаты обучения:

усовершенствованные профессиональные компетенции, выраженные в способностях:

- проводить анализ применимости различных методов механизированной добычи нефти для различных условий эксплуатации скважин;
- анализировать потенциальные осложнения при эксплуатации скважин механизированными способами добычи;
- подбирать установку электроприводного центробежного насоса под определенные скважины;
- планировать и проектировать газлифтную эксплуатацию на различных стадиях разработки месторождений.

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-исследовательская, 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	Физико-химические свойства пластовых флюидов. Продуктивность скважин.	4	3	1	Текущий контроль
2	Основы узлового анализа. Система нефтедобычи: пласт + скважина.	3	1	2	Текущий контроль
3	Теория механизированной добычи нефти.	4	2	2	Текущий контроль
4	Матрица применимости различных методов механизированной добычи.	4	1	3	Текущий контроль
5	Установка электроприводного центробежного насоса. Принципы работы. Устройство. Подбор УЭЦН.	4	2	2	Текущий контроль
6	Установка электроприводного центробежного насоса. Особенности эксплуатации	3	1	2	Текущий контроль
7	Непрерывный газлифт. Обзор газлифтных установок.	3	2	1	Текущий контроль
8	Дизайн газлифта.	3	1	2	Текущий контроль
9	Анализ работы механизированного фонда скважин.	4	2	2	Текущий контроль
10	Осложнения при эксплуатации скважин, оснащенных системами механизированной добычи	3	2	1	Текущий контроль
11	Обзор новых технологий механизированной добычи	3	1	2	Текущий контроль
12	Итоговая аттестация	2	-	2	Тестирование
	ИТОГО	40	18	22	

Рабочие программы (тематическое содержание) модулей:

Физико-химические свойства пластовых флюидов. Продуктивность скважин.

Свойства:

- фазовое поведение пластовых флюидов,
- композиционная модель и модель черной нефти,
- корреляции для газосодержания, объемного коэффициента нефти, коэффициент сверхсжимаемости газа.

Многофазный поток в пласте и в трубах:

- двухфазный поток, переменные двухфазного потока, скорость проскальзывания,
- режимы потока, карта режимов,
- расчет перепада давления за счет трения.

Продуктивность:

- Закон Дарси.
- Скин-фактор.
- Индикаторная кривая.
- Кривая Вогеля

Анализ работы фонтанирующих скважин.

Основы узлового анализа. Система нефтедобычи – пласт + скважина.

Практика: расчеты потерь давления в трубах.

Теория механизированной добычи нефти.

Обзор методов механизированной добычи (конструкция, принцип работы и применение):

- Штанговые глубинные насосы
- Электрический центробежный насос
- Винтовой насос
- Непрерывный газлифт
- Перемежающийся (периодический) газлифт
- Плунжерный насос
- Гидравлический струйный насос
- Гидравлический возвратно-поступательный насос

Матрица применимости различных методов механизированной добычи.

Практика: выполнение упражнений по выбору способа эксплуатации.

Установка электроприводного центробежного насоса. Принципы работы.

Устройство. Подбор УЭЦН.

- Конструкция ступеней насоса,
- Основные характеристики насоса: (производительность, напор, КПД)
- Обзор газосепараторов,
- Особенности гидрозащиты,
- Конструкция ПЭД,
- Требования к погружному кабелю, системам ТМС, поверхностному оборудованию.
- Схема подбора оборудования,
- Корректировка паспортных характеристик УЭЦН, законы подобия,
- Расчет количества ступеней УЭЦН,
- Расчет электропогружных двигателей.

Установка электроприводного центробежного насоса. Особенности эксплуатации.

Практика: выполнение упражнений по дизайну УЭЦН.

Непрерывный газлифт. Обзор газлифтных установок.

- механизм газлифта,
- оборудования для эксплуатации газлифтом,
- процесс разгрузки скважины,
- процедура размещения клапанов,
- требования к поверхностному оборудованию,
- регулирование и оптимизация работы газлифта,
- диагностика газлифтной эксплуатации,
- исследования давления и температуры,
- системы постоянного мониторинга.

Дизайн газлифта.

Практика: выполнение упражнений по дизайну газлифта.

Анализ работы механизированного фонда скважин:

- мониторинг работы механизированного фонда,
- надежность погружного оборудования,

Осложнения при эксплуатации скважин, оснащенных системами механизированной добычи

- высокий газовый фактор,
- соли,
- коррозия,
- АСПО,
- гидраты,
- мехпримеси и др.

Обзор новых технологий механизированной добычи.

Практика: выполнение упражнений по анализу работы механизированного фонда.

Календарный учебный график:

№	Наименование модулей	Всего часов	Учебные дни				
			1	2	3	4	5
1	Физико-химические свойства пластовых флюидов. Продуктивность скважин.	4	8				
2	Основы узлового анализа. Система нефтедобычи: пласт + скважина.	3					
3	Теория механизированной добычи нефти.	4		8			
4	Матрица применимости различных методов механизированной добычи.	4					
5	Установка электроприводного центробежного насоса. Принципы работы. Устройство. Подбор УЭЦН.	4			8		
6	Установка электроприводного центробежного насоса.. Особенности эксплуатации	3					
7	Непрерывный газлифт. Обзор газлифтных установок.	3				8	
8	Дизайн газлифта.	3					
9	Анализ работы механизированного фонда скважин.	4					8
10	Осложнения при эксплуатации скважин, оснащенных системами механизированной добычи	3					
11	Обзор новых технологий механизированной добычи	3					

12	Итоговая аттестация	2					
	ИТОГО	40	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, кейс-стади, решение задач, проведение расчетов, построение графиков, групповая дискуссия, упражнения, просмотр видео.

Учебно-методическое обеспечение:

презентации по модулям курса, раздаточный материал, демонстрация узлом УЭЦН, демонстрация газлифтных клапанов.

Материально-техническое обеспечение:

аудитория, столы, стулья, ноутбуки с доступом в Интернет, мультимедийный проектор и экран, презентер, аудиоколонки, магнитно-маркерная доска

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. Мищенко И. Т. Скважинная добыча нефти: учебное пособие для вузов / И. Т. Мищенко. – Москва : «Нефть и газ», 2007. – 826 с.
2. Ляпков П.Д. Подбор установки погружного центробежного насоса к скважине. - М.: 1987 г.
3. Капуста Е., Рымаренко К., Нухаев М., Грищенко С., Айткалиев Г., Минин Д., Кабанов В., Галкин Д., Карамышева Т., Ульянов В., Дадакин Н. Комплексная

оптимизация фонда газлифтных скважин на примере Оренбургского нефтегазоконденсатного месторождения // SPE-196818-RU

4. Рымаренко К, Нухаев М., Грищенко С., Черныш Н., Титов С., Зайцев А., Дадакин Н., Ульянов В. Применение расходомеров различного типа для газлифтного газа в условиях Оренбургского нефтегазоконденсатного месторождения // SPE-196824-RU

5. Трубавин С.Н., Ульянов В.В., Кибирев Е.А., Рымаренко К.В., Бак В.С., Историн П.Е., Нухаев М.Т. Результаты проведения ОПИ по оптимизации газлифтной эксплуатации скважин на Оренбургском НГКМ // Нефть Газ Экспозиция // #5-2017 // стр.36-41

6. Андреев В.В., Уразаков К.Р. Справочник по добыче нефти. М: ООО «Недра Бизнесцентр», 2000 г.

Электронные ресурсы:

1. <http://elibrary.ru/> – Научная электронная библиотека.
2. <http://www.edu.ru/> – Российское образование: федеральный образовательный портал.
3. <http://www.ogt.su/> – журнал «Нефтегазовые технологии», справочники, отраслевая статистика
4. <http://vniioeng.mcn.ru/inform/geolog/> – Всероссийский научно-исследовательский институт организации, управления и экономики нефтегазовой промышленности (научно-технические журналы, книги)
5. <http://www.spe.org> – Общество инженеров нефтяников

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 письменного опроса.
2. Текущий контроль в форме устного опроса, решения и проверки задач, защиты проекта.
3. Итоговый контроль в форме тестирования.

Оценочные материалы:

Вопросы для предварительного письменного опроса, вопросы для итогового тестирования.

Образец вопросов для предварительного контроля:

1. Для чего используется механизированная добыча? Перечислите и поясните основные причины использования механизированной добычи.
2. Перечислите основные способы механизированной добычи.

3. Опишите основные преимущества и недостатки двух способов механизированной добычи из вышеперечисленных.
4. Дайте определение и нарисуйте зависимость от давления (до и ниже давления насыщения) для следующих параметров: газосодержание, объемный коэффициент нефти, плотность нефти.
5. Изобразите фазовую диаграмму многокомпонентной углеводородной смеси. Подпишите основные характерные составляющие диаграммы. Обозначьте точками пластовые условия нефтяного и газового месторождений.
6. Что такое статический и динамический уровень ?

Образец вопросов для итогового контроля:

1. Какие два основных типа гидрозащиты (протектора) вы знаете. Опишите возможные ограничения по их использованию.
2. Перечислите методы борьбы с высоким газовым фактором при эксплуатации скважины УЭЦН.
3. Перечислите три компонента из которых состоит суммарный напор (при подборе УЭЦН).
4. При дизайне УЭЦН, кроме подбора типа размера ступени и количества ступеней, что еще необходимо проверить и для чего?
5. Напишите формулу Вогеля для оценки продуктивности скважины при работе ниже давления насыщения.
6. Какие виды газлифта вы знаете? Опишите основные отличия данных разновидностей. Когда применяется данные разновидности газлифта?
7. Опишите процесс разгрузки скважины при газлифтной эксплуатации скважин.

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