



УТВЕРЖДАЮ

Директор НОУ «Академия ИНГМ»

В.В. Лавров
В.В. Лавров

«26» 12 2019 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

«ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕЧЕНИЯ ВЫСОКОВЯЗКОЙ, ВЫСОКОЗАСТЫВАЮЩЕЙ НЕФТИ. БОРЬБА С ОСЛОЖНЕНИЯМИ В ДОБЫЧЕ ВЫСОКОВЯЗКОЙ НЕФТИ»

Разработал:
преподаватель А.И. Волошин, д.х.н., с.н.с.

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	6
3.2. Технологии и методы обучения.....	6
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 специалистов нефтяной компании в сфере обеспечения течения добываемой нефти и воды по всей производственной цепочке (от пласта до пунктов сдачи) на основе базовых принципов обеспечения течения и рассмотрения практических ситуаций, необходимых для принятия решений, касающихся оптимизации добычи и управления осложнениями (асфальтосмолопарафиновые отложения, гидраты, солеотложение, высоковязкие эмульсии) с целью обеспечения эффективной и безопасной эксплуатации месторождений.

Задачи:

- изучить технологические и химические методы для обеспечения добычи и транспорта высоковязкой высокозастывающей нефти, высоковязких водонефтяных эмульсий;
- рассмотреть технологические и химические методы увеличения эффективности добычи высоковязкой нефти, высоковязких водонефтяных эмульсий, а также методы увеличения эффективности скважин месторождений, добывающих высоковязкую нефть;
- ознакомиться с природой образования высоковязких, стабильных водо-нефтяных эмульсий и основными методами их разрушения.

Планируемые результаты обучения:

- усовершенствованные профессиональные компетенции, выраженные в способностях:
- правильной оценки рисков в области обеспечения течения и поиска решений на всех стадиях разработки месторождения;
 - применения специальных программных продуктов в области обеспечения течения;
 - прогнозирования и выявления возможных проблем по объектам добычи;
 - прогнозирования и управление процессами эмульсообразования высоковязкой нефти, процессами, связанными с асфальтосмолопарафинистыми отложениями и гидратообразованием в добыче и транспортировке нефти;
 - минимизации осложняющих факторов посредством квалифицированного применения современных методов и технологий.

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 углеводов, 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	Технологические и химические методы для обеспечения добычи и транспорта высоковязкой высоковязывающей нефти, высоковязких водонефтяных эмульсий. Транспорт высоковязкой нефти	8	6	2	Текущий контроль
2	Технологические и химические методы увеличения эффективности добычи высоковязкой нефти, высоковязких водонефтяных эмульсий. Методы увеличения эффективности скважин месторождений, добывающих высоковязкую нефть. Увеличение эффективности скважин осложненных асфальтеносмолопарафинистыми отложениями, солеотложением, мехпримесями.	16	10	6	Текущий контроль
3	Образование высоковязких, стабильных водо-нефтяных эмульсий. Основные методы разрушения ВНЭ. Подбор	14	8	6	Текущий контроль

	реагентов для разрушения стабильных ВНЭ. Промысловый опыт применения реагентов-деэмульгаторов для разрушения стабильных ВНЭ.				
4	Итоговая аттестация	2	-	2	Тестирование
	ИТОГО	40	24	16	

Рабочие программы (тематическое содержание) модулей:

Модуль 1. Технологические и химические методы для обеспечения добычи и транспорта высоковязкой высокозастывающей нефти, высоковязких водонефтяных эмульсий. Транспорт высоковязкой нефти.

1. Основные характеристики (физико-химические свойства, химический состав) высоковязкой, высокозастывающей нефти. Термины, определения.

2. Обзор методов добычи тяжелой нефти.

3. Введение в проблематику «обеспечение течения». Интегрированное представление о добыче от пласта до пунктов сдачи нефти. Обеспечение стабильности течения на протяжении всего жизненного цикла месторождения.

4. Технологические и химические методы для обеспечения транспорта высокозастывающей нефти

4.1. Основные технологические методы перекачки высоковязкой нефти.

4.2. Реология нефтяных дисперсных систем.

4.3. Химические методы управления вязкостью нефти. Технологическое обеспечение применения химических реагентов при добыче и транспорте нефти и газа

Модуль 2. Технологические и химические методы увеличения эффективности добычи высоковязкой нефти, высоковязких водонефтяных эмульсий. Методы увеличения эффективности скважин месторождений, добывающих высоковязкую нефть. Увеличение эффективности скважин осложненных асфальтеносмолопарафинистыми отложениями, солеотложением, мехпримесями.

1. Технологические и химические методы увеличения эффективности добычи высоковязкой нефти, высоковязких водонефтяных эмульсий. Основные принципы обеспечения притока. Механизированная добыча. Оптимизация добычи.

2. Методы увеличения эффективности добычи нефти, осложненных АСПО. Обеспечение течения в условиях АСПО. Моделирование флюидов и АСПО в PVTsim, SPOW.

3. Высоковязкие эмульсии. Методы борьбы с высоковязкими эмульсиями в скважинах и трубопроводных системах.

4. Солеотложение. Предупреждение и удаление солеотложений. Прогнозирование солеотложений. Основные методы управления солеотложением. Моделирование флюидов и солеотложение в PVTsim, SPOW.

5. Мехпримеси. Абразивный износ нефтепромыслового оборудования, оценка абразивной агрессивности. Методы борьбы с мехпримесями.

7. Гидратообразование. Прогнозирование гидратообразования, предупреждение и удаление гидратов. Моделирование флюидов и гидратообразование в PVTsim

Модуль 3 Образование высоковязких, стабильных водо-нефтяных эмульсий. Основные методы разрушения ВНЭ. Подбор реагентов для разрушения стабильных ВНЭ. Промысловый опыт применения реагентов-деэмульгаторов для разрушения стабильных ВНЭ

1. Образование высоковязких, стабильных водо-нефтяных эмульсий (ВНЭ). Реология ВНЭ;

2. Основные методы разрушения ВНЭ. Подбор реагентов для разрушения стабильных ВНЭ;

3. Промысловый опыт применения реагентов-деэмульгаторов для разрушения стабильных ВНЭ

Календарный учебный график:

№	Наименование модулей	Всего часов	Учебные дни					
			1	2	3	4	5	
1	Технологические и химические методы для обеспечения добычи и транспорта высоковязкой высокостабилизующей нефти, высоковязких водонефтяных эмульсий. Транспорт высоковязкой нефти	8	8					
2	Технологические и химические методы увеличения эффективности добычи высоковязкой нефти, высоковязких водонефтяных эмульсий. Методы увеличения эффективности скважин месторождений, добывающих высоковязкую нефть. Увеличение эффективности скважин осложненных асфальтеносмолопарафинистыми отложениями, солеотложением, мехпримесями.	16		8				
3	Образование высоковязких, стабильных водо-нефтяных эмульсий. Основные методы разрушения ВНЭ. Подбор реагентов для разрушения стабильных ВНЭ. Промысловый опыт применения реагентов-деэмульгаторов для разрушения стабильных ВНЭ	14				8		8
4	Итоговая аттестация	2						
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, беседа, решение задач, проведение расчетов, построение графиков, программирование, моделирование, групповая дискуссия, мозговой штурм диспут, круглый стол, мастер-класс.

Учебно-методическое обеспечение:

презентации по модулям курса, раздаточный материал, обучающие видеофильмы, демонстрационные программные продукты.

Материально-техническое обеспечение:

аудитория, столы, стулья, ноутбуки с доступом в Интернет, мультимедийный проектор и экран, презентер, аудиокolonки, магнитно-маркерная доска, комплект лицензионного программного обеспечения (MS Power Point, Word, Excel и др.), специализированное программное обеспечение для моделирования фазового состояния флюидов.

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 занимающимся научной и/или научно-методической деятельностью, преподаватели из числа действующих руководителей и ведущих работников профильных организаций.

Информационное обеспечение:

1. Халимов Э.М., Климусин И.М., Фердман Л.И. Геология месторождений высоковязких нефтей // Справочное пособие. - М.: Недра, 1987. - 174с.
2. Веревкин К.И., Дияшев Р.Н. Классификация углеводородов при выборе методов их добычи // Нефтяное хозяйство. - 1982.- № 3.- С. 31-34
3. Айгистова С.Х., Муслимов Р.Х., Касимов Р.С. и др. О классификации и рациональном использовании высоковязкой нефти Татарии // Нефтепромысловое дело: Науч. - техн. информ. сб. - М.: ВНИИОЭНГ, 1980.- №2.- С. 13-14
4. Вахитов Г.Г., Морозов В.Д., Сафиуллин Р.Х. Проблемы скважинной разработки месторождений высоковязких нефтей и природных битумов за рубежом.- М.: ВНИИОЭНГ, 1986.- Вып.19 (126).- 49с.
5. Мамонов Ф.А. Промысловый транспорт высоковязкой нефти с предварительным сбросом попутно-добываемой воды / Под ред.Валева М.Д. –Уфа:Изд-во УГНТУ,2005.- 216 с.
6. Девликамов В.В., Хабибулин З.А., Кабиров М.М. Аномально - вязкие нефти.- М.: Недра, 1984.- 240 с.
7. Хромовичев М.Н. Реология тяжелых нефтей и их эмульсий // Нефтепромысловое дело: Отечеств, опыт: Экспресс - информ. / ВНИИОЭНГ, 1984.- С. 14-18.
8. Казак А.С. технология и техника эксплуатации скважин с тяжелой высоковязкой нефтью // Нефтепромысловое дело.- М.:ВНИИОЭНГ, 1979.- 44с.
9. Казак А.С. Новые направления в технике и технологии добычи тяжелых углеводородов за рубежом // Темат. науч. - техн. обзор. Сер. Нефтепромысловое дело. - М.: ВНИИОЭНГ, 1989 - 47 с.
10. R. Martínez-Palou, M. de Lourdes Mosqueira, B. Zapata-Rendón, E. Mar-Juárez, J. Aburto Transportation of heavy and extra-heavy crude oil by pipeline: A review // Journal of Petroleum Science and Engineering V. 75, 2011. P. 274-282
11. K. Guo, H. Li, Z. Yu In-situ heavy and extra-heavy oil recovery: A review // Fuel V. 185 2016, P. 886-902
12. P. Sivakumar et al.Flow improvers for assured flow of crude oil in midstream pipeline - A review // Journal of Petroleum Science and Engineering V. 164. 2018, P. 24-30

Электронные ресурсы:

1. <https://www.sciencedirect.com>
2. <https://www.researchgate.net>
3. <https://ogst.ifpenergiesnouvelles.fr/>

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, обсуждения ситуационных задач производства, 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. К тяжелым и высоковязким нефтям относится:

- а) нефть с плотностью 920–1000 кг/м³ и вязкостью от 10 до 100 мПа·с;
- б) нефть с плотностью выше 1000 кг/м³ и вязкостью выше 10000 мПа·с
- в) нефть с плотностью 820 – 920 кг/м³ и вязкостью 5 -10 мПа·с

2. Укажите страны с наибольшими запасами тяжелой и сверхтяжелой нефти:

- а) Венесуэла и Канада
- б) Канада и США
- в) страны Персидского залива
- г) Китай

3. Укажите наиболее оптимальные методы снижения вязкости высоковязкой нефти в пластовых условиях.

- а) закачка растворителя
- б) термические методы
- в) закачка газа
- г) выбор метода зависит от условий залегания залежи, физико-химических свойств нефти в пластовых условиях и др.

Образец теста для итогового контроля:

1. Какими реологическими моделями описывается реология тяжелой высоковязкой нефти?

- а) модель Ньютона
- б) модель Гершеля – Балкли
- в) модель Бингама-Шведова
- г) модель Оствальда

2. Основной источник формирования солей в нефтедобыче

- А) жидкости глушения
- Б) кислотные ОПЗ
- В) попутно-добываемая вода

3. К основным солеобразующим ионам относятся

- А) K^+ , Na^+ , Sr^{2+}
- Б) Ca^{2+} , Ba^{2+} , Sr^{2+} , Cl^-
- В) Ca^{2+} , Ba^{2+} , Sr^{2+} , SO_4^{2-} , HCO_3^-

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