



Негосударственное образовательное учреждение
«Академия инжиниринга нефтяных и газовых месторождений»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности ИНО «Академия
ИНГМ»

И. В. Пчелинцева

« 23 » июля 2024 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

«АСФАЛЬТОСМОЛОПАРАФИНОВЫЕ И ГИДРАТНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ: УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ, ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ И МЕТОДЫ УДАЛЕНИЯ»

Разработал:
преподаватель П.А. Жук

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.....	8
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 и руководителей инженерно-технологического состава, занимающихся вопросами борьбы с осложнениями в добыче газа, газоконденсата и нефти при эксплуатации, профилактике и ремонтах подземного и наземного оборудования.

Задачи:

- рассмотреть физические и химические характеристики пластовых жидкостей и газов, асфальтопарафиновых отложений;
- рассмотреть причины асфальтосмолопарафиновых образований и гидратов, методы эффективной борьбы с этими явлениями;
- провести анализ возникающих проблем при добыче углеводородного сырья и возникающих осложнений при эксплуатации подземного и наземного оборудования;
- научиться эффективно подбирать мероприятия по профилактике и борьбе с осложнениями на основании промысловой информации и полученных данных при ремонтах скважин.

Планируемые результаты обучения:

усовершенствованные профессиональные компетенции, выраженные в знаниях и способностях:

- снижать затраты при осложнениях в процессе эксплуатации скважин;
- повышать эффективность применения тепловых, химических, физических, физико-химических методов для удаления и предотвращения отложений;
- используя результаты исследования пластового флюида, правильно комбинировать технологии для получения максимального эффекта от мероприятий по снижению негативного воздействия на продуктивность скважин, работоспособность подземного и наземного оборудования;
- прогнозировать, анализировать, классифицировать и подбирать растворители и ингибиторы с учетом физико-химических характеристик нефти и газа.

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	Физико-химические характеристики нефти и асфальтосмолопарафиновых образований. Взгляды и гипотезы механизма отложений парафинов.	2	2	0	Текущий контроль
2	Агрегативная устойчивость кристаллов парафина в нефти. Адсорбционные процессы на поверхности различной природы. Прогноз выпадения асфальтосмолопарафиновых образований.	3	3	0	Текущий контроль
3	Растворимость асфальтосмолопарафиновых образований в углеводородах. Свойства растворителей по отношению к углеводородным системам. Метод ранговой классификации, подбор растворителей.	3	2	1	Текущий контроль
4	Механические, физические, химические методы борьбы с асфальтосмолопарафиновых образований. Транспортировка	4	3	1	Текущий контроль

	и хранение высокопарафиновой нефти.				
5	Газогидраты. Состав гидратов. Условия гидратообразования в призабойной зоне пласта, стволе скважины, системе обустройства.	4	3	1	Текущий контроль
6	Механизм процесса гидратообразования и методы расчета условий образования гидратов. Методы удаления гидратов.	3	3	0	Текущий контроль
7	Исследования и промышленные результаты ингибиторов гидратообразования. Рекомендации по совершенствованию борьбы с отложениями.	2	2	0	Текущий контроль
8	Практика предупреждения и удаления асфальтенов, смол и гидратов в России и мировой опыт.	2	2	0	Текущий контроль
9	Итоговая аттестация	1	-	1	Тестирование
	ИТОГО	24	20	4	

Рабочие программы (тематическое содержание) модулей:

Физико-химические характеристики нефти и асфальтосмолопарафиновых образований. Взгляды и гипотезы механизма отложений парафинов.

Состав нефти. Состав асфальтосмолопарафиновых отложений. Физико-химические свойства парафинов. Гипотезы механизма отложений: флотация, адсорбция, диспергирование, диффузия веществ.

Агрегативная устойчивость кристаллов парафина в нефти. Адсорбционные процессы на поверхности различной природы. Прогноз выпадения асфальтосмолопарафиновых образований.

Устойчивость суспензии по вероятности формирования отложений по схеме «парафин по парафину». Образование бронирующих оболочек на поверхности газовых пузырьков, взаимодействие кристаллов парафина с пузырьками попутного газа. Формирование отложений парафина по схеме «стенка-кристалл». Механизм парафинизации поверхности при движении в двух- и трехфазных системах. Прогноз изменения термобарических условий в пластовых условиях, механизм образования асфальтосмолистых отложений как стадия ступенчатого структурирования структур, состоящих из смол и асфальтенов.

Растворимость асфальтосмолопарафиновых образований в углеводородах. Свойства растворителей по отношению к углеводородным системам. Метод ранговой классификации, подбор растворителей.

Общие понятия растворимости. Растворимость асфальтосмолопарафиновых образований в нефти и углеводородах. Общие физико-химические свойства растворителей. Тепловые, электрические свойства растворителей. Моющая, растворяющие и диспергирующие способности углеводородных растворителей. Влияние добавок поверхностно-активных веществ на эффективность и технологичность

растворителя. Метод ранговой классификации, тесты эффективности растворителей. Подбор растворителей по графикам эффективности и параметру Гильдебранта-Скетчарда.

Механические, физические, химические методы борьбы с асфальтосмолопарафиновыми образованиями. Транспортировка и хранение высокопарафиновой нефти.

Методы борьбы с асфальтосмолопарафиновыми образованиями: очистка ствола скребками, термические с помощью теплоносителя, электродепарафинизация, индукционный, ударно-волновой, акустический, ультразвуковое воздействие, термогазохимический, термохимический, термомеханический. Оптимизация режимов транспортировки высокопарафинистых нефтей в виде насыщенной газонефтяной смеси. Методы, применяемые при транспортировке и хранении высокопарафинистых нефтей. Зарубежный опыт.

Газогидраты. Состав гидратов. Условия гидратообразование в: призабойной зоны пласта, стволе скважины, системе обустройства.

Природные газогидраты. Структуры и состав гидратов. Условия образования гидратов для газов различного состава. Механизм образования гидратов. Экспериментальные методы исследования газовых гидратов.

Механизм процесса гидратообразования и методы расчета условий образования гидратов. Методы удаления гидратов.

Исследования кинематики гидратообразования и типы кристаллизации газовых гидратов. Скорость образования и накопления гидратов. Упрощенные методы расчета условий образования гидратов. Методы удаления гидратов применяемые в России и за рубежом.

Исследования и промысловые результаты ингибиторов гидратообразования. Рекомендации по совершенствованию борьбы с отложениями.

Ингибиторы гидратообразования. Испытания антиагломератных ингибиторов гидратообразования. Обобщенный опыт рекомендаций по борьбе с отложениями гидратов.

Практика предупреждения отложений асфальтенов, парафинов, смол и гидратов в России и мировой опыт.

Практика предупреждения и удаления асфальтосмолопарафиновых образований и гидратов при добыче нефти и газа на месторождениях Западной Сибири, Западного Казахстана, Волго-Уральского региона, Чеченской Республики, Краснодарского края и за рубежом.

Календарный учебный график:

№	Наименование модулей	Всего часов	Дни		
			1	2	3
1	Физико-химические характеристики нефти и асфальтосмолопарафиновых образований. Взгляды и гипотезы механизма отложений парафинов.	2	8		
2	Агрегативная устойчивость кристаллов парафина в нефти. Адсорбционные процессы на поверхности различной природы. Прогноз выпадения асфальтосмолопарафиновых образований.	3			
3	Растворимость асфальтосмолопарафиновых образований в углеводородах. Свойства растворителей по отношению к углеводородным системам. Метод ранговой классификации, подбор растворителей.	3			

4	Механические, физические, химические методы борьбы с асфальтосмолопарафиновыми образованиями. Транспортировка и хранение высокопарафиновой нефти.	4		8	
5	Газогидраты. Состав гидратов. Условия гидратообразования в призабойной зоне пласта, стволе скважины, системе обустройства.	4			
6	Механизм процесса гидратообразования и методы расчета условий образования гидратов. Методы удаления гидратов.	3			8
7	Исследования и промышленные результаты ингибиторов гидратообразования. Рекомендации по совершенствованию борьбы с отложениями.	2			
8	Практика предупреждения и удаления отложений асфальтенов, парафинов, смол и гидратов в России и мировой опыт.	2			
9	Итоговая аттестация	1			
	ИТОГО	24	8	8	8

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Трудоемкость:	24 часа
Форма обучения:	очная
Виды занятий:	лекционные, практические
Формы аттестации:	текущий контроль, итоговое тестирование
Режим занятий:	8 академических часов в день
Срок обучения:	3 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, самостоятельная домашняя работа, решение задач по курсу, моделирование ситуации для ее решения, тренинг, анализ применения методов в регионах слушателей, упражнения, круглый стол, конференции от участников курсов по практическим проблемам освоения скважин и используемым методам 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, аудиокolonки, 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. Унгер Ф.Г. Фундаментальные и прикладные результаты исследования нефтяных дисперсных систем. - Уфа: Издательство ГУП ИНХП РБ, 2011.
2. Гайле А.А., Сомов В.Е., Залищевский Г.Д. Селективные растворители разделение и очистка углеводородсодержащего сырья. - Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2008.
3. Глушенко В.Н., Силин М.А. Нефтепромысловая химия. Том II. Объемные и поверхностные-активные свойства жидкостей. - М.: Интерконтакт, 2010.
4. Каменщиков Ф.А. Удаление асфальтосмолопарафиновых отложений растворителями. - М. –Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотичная динамика», Ижевский институт компьютерных исследований, 2008.
5. Булатов А.И., Кусов Г.В., Савенок О.В. Асфальто-смоло-парафиновые отложения и гидратообразования: предупреждение и удаление, 2 тома – Краснодар: ООО Издательство Юг, 2011.
6. Мищенко И.Т. Расчеты при добыче нефти и газа. -М.: Издательство «НЕФТЬ И ГАЗ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2008.

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:

- а) Предварительный контроль в форме тестирования.
- б) Текущий контроль в форме опроса устного, решения и проверки задач, тестирования.
- в) Итоговый контроль в форме тестирования.

Оценочные материалы:

Тест для предварительного контроля, тест для итогового контроля.

Образец теста для предварительного контроля:

1. Удельная плотность нефти определяется как:
 - a) Отношение плотности нефти к плотности воды, причем плотности флюидов измерены при различных значениях температуры и давления;
 - b) Отношение плотности нефти к плотности воздуха, причем плотности флюидов измерены при одинаковых значениях температуры и давления;
 - c) Отношение плотности нефти к плотности воды, причем плотности флюидов измерены при одинаковых значениях температуры и давления.

2. Какие действия необходимо предпринять, если зона перфорации забита солеотложениями:
 - a) Провести доп. перфорацию или кислотную обработку;
 - b) Провести доп. перфорацию или ГРП;
 - c) Провести кислотную обработку или ГРП.

3. При каких условиях следует ожидать отложение асфальтенов в скважинах?
 - a) При большом газовом факторе и высокой температуре;
 - b) При давлении вблизи точки кипения;
 - c) При высоком давлении и температуре;
 - d) При низком давлении и высокой температуре.

Образец теста для итогового контроля:

1. Выпадение неорганических солей в добывающих скважинах происходит из:
 - a) при конденсировании газа в конденсат при движении к устью скважины;
 - b) попутно добываемых вод;
 - c) высоковязких нефтей при дегазировании.

2. Основные термодинамические условия необходимые для образования гидратов следующие:
 - a) Низкие давления и низкие температуры;
 - b) Высокие давления и высокие температуры;
 - c) Высокие давления и низкие температуры .

3. Что такое мальта ?
 - a) Искусственный асфальтоподобный продукт, получаемый при переработке природных битумов, остатков от перегонки нефти, каменноугольной и сланцевой смол;
 - b) Густая, вязкая нефть, содержащая, помимо углеводородов, большое количество асфальто-смолистых компонентов (не менее 35 %); продукт осмоления и полимеризации нефти;
 - c) Твёрдые природные битумы, представляющие собой продукт существенного гипергенного изменения нефтей близ поверхности Земли.

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