

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
М.В. Рязанцев
«30» 12 2022г.
на основании приказа № 914
от «30» января 2022г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
«Геология нефти и газа»

УФА

2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ.....	4
1.1 Нормативно-правовая основа разработки программы.....	4
1.2 Цель и задачи реализации программы.....	4
1.3 Планируемые результаты обучения.....	4
1.4. Требования к обучающимся:	5
1.5. Срок обучения	5
1.6. Форма обучения	5
1.7 Итоговый документ.....	5
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	6
2.1. Учебный план	6
2.2. Календарный учебный график (примерный)	6
2.3 Содержание тем программы	6
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	7
3.1. Материально-технические условия.....	7
3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение.....	8
3.2.1 Основная литература	8
3.3 Кадровые условия	8
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	8
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Фонд оценочных средств.....	9

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Курс актуален для специалистов предприятий, занимающихся сопровождением проектов по геологии и разработке месторождений углеводородов. В ходе обучения слушатели получают теоретическую подготовку в области геологии нефти и газа и приобретают знания о составе, строении и свойствах пород-коллекторов, условиях их образования, фациальной и промысловой изменчивости, структурном контроле, формировании и функционировании углеводородных систем, оценке качества коллекторов по ГИС, корреляции отложений. Полученные знания необходимы для успешного осуществления профессиональной деятельности в области изучения природных резервуаров углеводородов, прогноза их качества и промысловых характеристик, выбора технологий воздействия на продуктивные пласты, контроля разработки.

Слушатель сможет:

- рассмотреть основные природные процессы, направленные на образование осадочных пород, их взаимосвязи и влияние на свойства природных резервуаров;
- ознакомиться с современными представлениями геологической и промысловой оценки качества природных резервуаров;
- изучить механизмы осадконакопления и образования пород, обстановки осадконакопления и неоднородность резервуаров, основы структурного контроля залежей УВ;
- ознакомиться с методами и принципами литолого-фациального анализа пород-коллекторов;
- изучить специфику формирования и функционирования углеводородных систем;
- научиться оценивать результаты геологического моделирования, сравнивать их с месторождениями-аналогами, принимать решения по оптимизации систем разработки на основе геологических и промысловых данных.

Категория слушателей – молодые специалисты структурных подразделений предприятий нефтегазовой отрасли.

Продолжительность программы - 32 часа при объёме занятий – 8 часов в день. Группа обучаемых насчитывает до 40 человек. Форма обучения – очная, возможно с применением дистанционных образовательных технологий.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 Нормативно-правовая основа разработки программы

Нормативно-правовую основу разработки программы составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 №272-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минтруда России от 12.04.2013 №148н «Об утверждении уровней квалификации в целях разработки проектов профессиональных стандартов»;
- Приказ Минобрнауки России от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».

Программа разработана с учетом профессиональных стандартов:

- 19.021 «Специалист по промысловой геологии», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 марта 2015 г. N 151н;
- 19.044 «Специалист по обработке и интерпретации скважинных геофизических данных (в нефтегазовой отрасли)», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 г. N 525н;
- 19.007 «Специалист по добыче нефти, газа и газового конденсата», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03 сентября 2018 г. N 574н;
- 19.050 «Специалист-петрофизик», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 № 534н.

1.2 Цель и задачи реализации программы

Цель программы: качественное изменение профессиональных компетенции, необходимых для выполнения следующих видов профессиональной деятельности:

- Комплексование геолого-промысловых данных и построение моделей нефтегазовых залежей и методике фациального анализа;
- Обработка и интерпретация полученных геофизических данных;
- Организационно-техническое сопровождение добычи углеводородного сырья.

Задачи программы:

- Сбор, интерпретация и обобщение геолого-геофизической и промысловой информации;
- Интерпретация данных скважинных геофизических данных;
- Изучение особенностей карбонатных отложений;
- Изучение первичного строения осадочных толщ и их фациальных особенностей;
- Изучение методики фациального анализа.

1.3 Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие знания и умения, необходимые для качественного изменения компетенций, указанных в п. 1.2:

Слушатель должен знать:

- Законодательство Российской Федерации, нормы и правила в области промысловой геологии;

- Регламенты, положения, инструкции и стандарты организации в области промысловой геологии;
- Правила построения геолого-промысловых моделей;
- Компьютерные технологии в геофизике, основы обработки скважинных геофизических данных;
- Требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности;
- Принципы, определяющие источники сноса осадочного материала;
- Диагенез/катагенез и их влияние на ФЕС терригенных и карбонатных коллекторов;
- Отличия первичной и вторичной пористости;
- Фации основных терригенных систем осадконакопления и как они влияют на промысловые свойства резервуара;
- Фации основных карбонатных систем осадконакопления и как они влияют на промысловые свойства резервуара;
- Роль структурной геологии в разработке месторождений;
- Основные методы ГИС, которые используют для корреляции.

Слушатель должен уметь:

- Применять компьютерные средства для интеграции геологических данных;
- Владеть навыками построения геолого-промысловых моделей;
- Оценивать качество и состав скважинных геофизических данных;
- Использовать форматы и масштабы файлов геофизических данных;
- Определять процедуры и параметры процедур для оптимального выделения полезной информации;
- Применять методы комплексной интерпретации скважинных геофизических данных в специализированных программных комплексах;
- Отличать фации различных терригенных систем осадконакопления по генетическим признакам;
- Описывать системы классификации карбонатных пород;
- Охарактеризовать основные типы разломов, встречающихся в нефтеносных областях.

1.4. Требования к обучающимся: Лица, желающие освоить дополнительную профессиональную программу, имеют среднее профессиональное и (или) высшее образование. Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного образца.

Категория слушателей: Программа актуальна для специалистов предприятий, работающих с механизированным фондом скважин, для специалистов по добыче углеводородов.

1.5. Срок обучения

Программа рассчитана на 32 часа, 4 дня при объёме занятий – 8 (академических) часов в день.

1.6. Форма обучения

Форма обучения - очная, возможно обучение с применением дистанционных образовательных технологий.

1.7 Итоговый документ

Итоговый документ - удостоверение о повышении квалификации установленного образца, выдается слушателям, успешно прошедшим курс и получившим оценку «зачтено». Слушатели, не прошедшие аттестацию, получают справку установленного образца о прохождении курса.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

№ п/п	Наименование тем	Всего, час.	Аудиторные занятия		Дистанционные занятия		Форма контроля
			ЛЗ	ПЗ	ЛЗ	ПЗ	
1	Основы седиментологии и типовые обстановки формирования природных резервуаров	15	15	0	15	0	опрос
2	Геологический контроль залежей УВ при моделировании природных резервуаров	16	14	2	14	2	опрос
3	Итоговая аттестация	1	0	1	0	1	Тест
Всего		32	29	3	29	3	

2.2. Календарный учебный график (примерный)

Неделя обучения	1	2	3	4	5	6	7	Итого часов
	пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс	
1 неделя	8	8	8	7/ИА	-	-	-	32
Итого:	8	8	8	8				32
Примечание: ИА - Тестирование (зачет)								

2.3 Содержание разделов программы

Тема 1. Основы седиментологии и типовые обстановки формирования природных резервуаров.

1.1 Характеристика динамических процессов и породообразование.

Сейсмическая модель литосферы и Земли и функционирование внутренних и внешних динамических процессов: деформации литосферы, структуро- и породообразование, структурный и литологический контроль потенциальных резервуаров УВ.

Свойства обломочных и карбонатных пород, основные параметры, определяющие качество коллекторов и их оценка

1.2 Типовые обстановки образования обломочных пород-коллекторов:

1) континентальные (аллювиальные): модели меандрирующего и сплетенного типов речных резервуаров и их промысловые особенности;

2) переходные (дельтовые): типовая модель дельты, ее промысловые особенности и диагностические признаки;

3) морские (прибрежно- и глубоководно-морские): модели безбарьерного и барьерного побережий, их промысловые особенности, диагностика; модели турбидитных отложений (ачимовский тип), их промысловые свойства и диагностика

1.3 Типовые обстановки образования карбонатных пород-коллекторов:

- 1) модель огражденной карбонатной платформы, положение пород-коллекторов в структуре модели, их промысловые свойства, диагностические признаки;
- 2) модель карбонатного рампа, положение пород-коллекторов в структуре модели, их промысловые свойства, диагностические признаки;
- 3) модель изолированной карбонатной платформы, распределение пород-коллекторов, их промысловые свойства, диагностические признаки. Выделение литотипов и определение петрофизических классов пород-коллекторов

Тема 2. Геологический контроль залежей УВ при моделировании природных резервуаров.

2.1 Структурный контроль залежей углеводородов: формы залегания горных пород, структуры сжатия, растяжения, сдвига, их влияние на положение залежей УВ, ВНК, бурение и разработку. Структурные карты и их использование для решения практических задач; трещинные структуры и их характеристика.

2.2 Формирование и функционирование углеводородных систем: генерация, миграция и аккумуляция углеводородов, типовая модель залежи; природные резервуары и ловушки. Промысловые свойства коллектора и их связь с обстановками образования резервуаров. Геологические факторы разрушения и переформирования залежей УВ, свойства углеводородов, влияющие на продуктивность и разработку залежи.

2.3 Использование стандартного каротажа ПС, ГК для оценки геологической неоднородности пластов. Основы ГИС и методика электрометрического анализа терригенных пород-коллекторов, интегрирование данных керна и ГИС при седиментологическом анализе. Время в геологии. Основные принципы корреляции геологических разрезов. Классификация песчаных тел по степени связанности коллекторов в межскважинном пространстве и ее связь с обстановками осадконакопления. Методы и последовательность корреляции.

Перечень практических занятий

Номер темы	Наименование практического занятия
2.1	Использование структурных карт для решения практических задач (1 ч.)
2.3	Использование стандартного каротажа ПС, ГК для оценки геологической неоднородности пластов. Методы и последовательность корреляции (1 ч.)

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

3.1. Материально-технические условия

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Лекционная аудитория/ площадка веб-конференций	Лекционно-практическое	- рабочее место преподавателя (ПК с возможностью подключения к серверу СУБД); - посадочные места по количеству слушателей, ПК, с двумя мониторами (для параллельного просмотра и дублирования действий преподавателя) с возможностью подключения к серверу СУБД.

		- проектор; - система веб-конференций BigBlueButton. Взаимодействие осуществляется через web-интерфейс. Вход в систему осуществляется по адресу: https://bnipi-bbb.bnipi.ru
--	--	--

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение

3.2.1 Основная литература

1. Баженова О.К., Бурлин Ю.К., Соколов Б.А., Хаин В.Е. Геология и геохимия нефти и газа. М.: МГУ, 2004, 415 с.
2. Геология нефти и газа/ Э.А. Бакиров и др. М.: Недра, 1990, 240 с.
3. Изотова Т.С., Денисов С.Б., Вендельштейн Б.Ю. Седиментологический анализ данных промысловой геофизики. М.: Недра, 1993.
4. Короновский Н.В. Общая геология. М.: Изд-во КДУ, 2012, 561 с.
5. Короновский Н.В., Хаин В.Е., Ясаманов Н.А. Историческая геология. М.: Издательский центр «Академия», 2006, 464 с.
6. Корсаков, А. К. Структурная геология [Текст]: учебник / А. К. Корсаков. - М.: КДУ, 2009. - 328 с.
7. Кузнецов, В. Г. Литология. Осадочные горные породы и их изучение [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. Г. Кузнецов. - М.: Недра, 2007. - 511 с.
8. Лусиа Ф.Дж. Построение геолого-гидродинамической модели карбонатного коллектора. – М.: Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2010.
9. Малышев Н.А., Никишин А.М. Геология для нефтяников. М. – Ижевск: Институт компьютерных исследований, НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2008, 360 с.
10. Муромцев В.С. Электрометрическая геология песчаных тел литологических ловушек нефти и газа. Л.: Недра, 1984, 259 с.
11. Рыкус М. В. Седиментология карбонатных резервуаров углеводородов [Текст]: учебное пособие / М. В. Рыкус, Н. Г. Рыкус; УГНТУ. - Уфа: Мир печати, 2014. - 300 с.
12. Рыкус М. В. Седиментология терригенных резервуаров углеводородов [Текст]: учебное пособие / М. В. Рыкус, Н. Г. Рыкус; УГНТУ. - Уфа: Мир печати, 2014. - 324 с.

3.3 Кадровые условия

Обеспечение программы осуществляет кадровый состав, соответствующий требованиям ЕКС преподавателя, и прошедшие курсы повышения квалификации по вопросам обеспечения преподавания с применением дистанционных образовательных технологий.

Преподаватель программы:

Рыкус М. В. эксперт бюро старших экспертов ООО «РН-БашНИПИнефть».

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Виды аттестации: промежуточная аттестация в форме устного опроса, итоговая в форме контрольного тестирования.

Критерии оценивания промежуточной аттестации:

Демонстрация слушателем понимания базовых терминов предметной области, и не менее 50% верных ответов на поставленные вопросы.

Итоговая аттестация проводится в форме зачета.

Критерии оценивания итоговой аттестации:

Слушатель предоставляет результаты запросов по всем практическим заданиям. В случае если запрос отвечает условиям задания, задание считается выполненным.

Оценки «зачтено» заслуживает слушатель, выполнивший корректно более 60% практических заданий и показавший всестороннее и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять задания и решать задачи по программе курса, проявивший способности в понимании, изложении и применении учебно-программного материала.

Результаты итоговых аттестационных испытаний оцениваются по шкале соответствия качественной и числовой оценок.

Возможность пересдачи итогового зачета:

У каждого слушателя есть возможность повторной сдачи заданий итоговой аттестации с обсуждением каждого из выполненных заданий голосом с преподавателем. При неуспешной пересдаче рекомендуется повторно пройти обучение по курсу для глубокого и качественного освоения материала.

Примеры заданий промежуточной и итоговой аттестации приведены в Приложении 1.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Фонд оценочных средств

При подготовке к промежуточной и итоговой аттестации следует обратить внимание на следующий перечень контрольных вопросов.

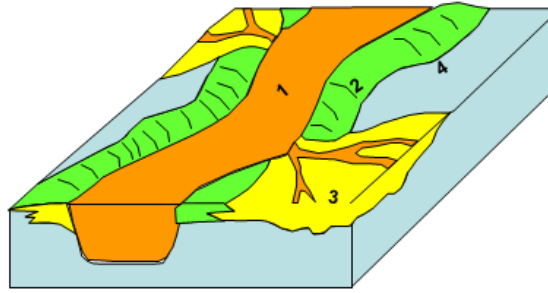
Примерный перечень контрольных вопросов для промежуточной аттестации:

Раздел 1. Основы седиментологии и типовые обстановки формирования природных резервуаров УВ.

1. Назовите осадочные породы, возникающие при участии физического выветривания.
2. По какому параметру (параметрам) производится классификация обломочных пород?
3. Назовите факторы, контролирующие образование карбонатных пород.
4. По рисунку-разрезу определите фаціальную принадлежность отложений.



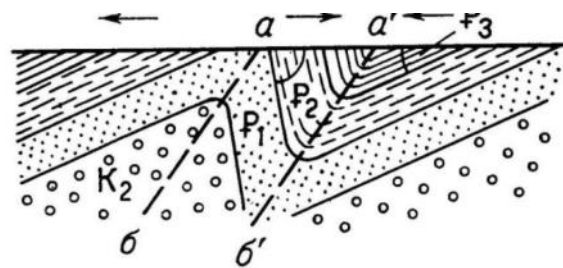
5. Приведите примеры постседиментационных процессов, улучшающих качество карбонатной породы-коллектора.
6. Как меняется размер обломочного материала в разрезе бара-побочня меандрирующей реки и как с этим связано изменение качества коллектора?
7. Продолжите профиль механической дифференциации осадков: *глыбы* -
8. По рисунку назовите обозначенные цифрами фаціальные элементы меандрирующей речной системы.



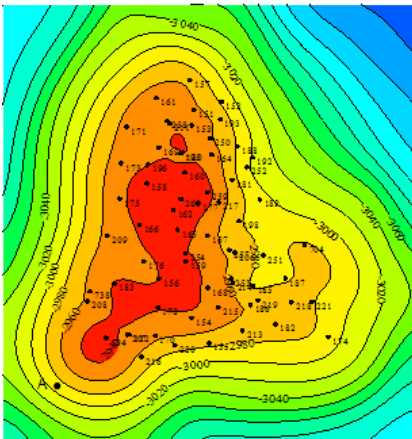
9. Перечислите основные компоненты, слагающие песчаную породу.
10. Назовите типы карбонатных построек.

Раздел 2. Геологический контроль залежей УВ при моделировании природных резервуаров.

1. Определите по рисунку морфологический тип складок и укажите на рисунке основные элементы складки



2. Назовите причины, приводящие к эмиграции углеводородов из материнской породы.
3. В каких случаях при описании трещин используют понятие «плотность трещин»?
4. С помощью структурной карты (рисунок) определите угол наклона и азимут простирания граничной геологической поверхности в точке ее пересечения скважиной (точка А). Масштаб карты 1:2000.



5. Назовите формы залегания слоев горных пород и элементы слоя.
6. Проницаемость (закон Дарси) и ее виды.
7. Перечислите факторы, влияющие на разрушение/переформирование залежей УВ.
8. Что такое истинная мощность слоя и как она определяется?
9. Что такое нефтематеринская порода, коллектор, покрывка?
10. В чем отличие литостратиграфической и хроностратиграфической корреляции? Каковы практические следствия применения двух видов корреляции?

Примерный перечень контрольных вопросов для итоговой аттестации:

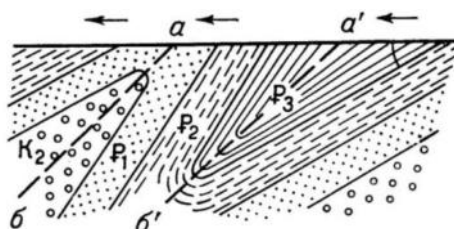
1. Классификационными параметрами обломочной породы являются:

- текстура и состав цемента
- структура и минеральный состав
- степень окатанности обломков и состав цемента
- величина пористости и проницаемости

2. Рыхлая порода, состоящая из обломков кварца размерами 0,7-0,9 мм называется...

- кварц-полевошпатовым песчаником
- кварцевым алевритом
- кварцитовидным среднезернистым песчаником
- крупнозернистым кварцевым песком

3. Определите по рисунку морфологический тип складок и укажите на рисунке (разрезе) основные элементы складки.



Опрокинутые антиклиналь и синклираль: аб – осевая поверхность; P1, P2 – крылья; P3, K2 – ядра; угол падения крыла синклинали.

4. Выберите литотип, потенциально принадлежащий к лучшему классу коллектора (по Данхэму)

- зернистые пакстоуны
- глинистые доломиты
- зернистые долопакстоуны
- грейнстоуны

5. К глубоководным обстановкам относятся участки бассейна расположенные...

- ниже бровки шельфа
- ниже подножья материкового склона
- ниже устьевого бара дельты
- выше предфронтальной зоны пляжа

6. Какой компонент в составе пластовых вод способствует активному растворению карбонатной породы?

- кислород
- азот
- углекислый газ
- сероводород

7. Укрупнение размеров зерен песчаного коллектора приводит к...

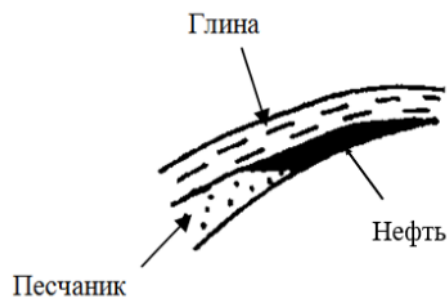
- увеличению остаточной водонасыщенности
- увеличению проницаемости
- увеличению пористости
- увеличению количества цемента

8. Фронт дельты представлен фацией...

- барьерного острова
- устьевого бара
- конусов прорыва
- береговых намывных валов

9. На рисунке-разрезе изображена ловушка...

- литологическая
- структурная
- комбинированная
- стратиграфическая



10. Постседиментационный процесс, улучшающий качество карбонатной породы-коллектора

- уплотнение
- выщелачивание
- стилолитизация
- цементация

11. Эффективная пористость песчаного глинизированного коллектора будет максимальной при...

- дисперсной глинистости
- структурной глинистости
- слоистой глинистости
- частичной глинистости

12. В пределах рампа наиболее высокая динамика среды осадконакопления и зернистые литотипы приурочены к...

- дальней зоне
- средней зоне
- ближней зоне
- барьерному рифу

13. Базовым классификационным параметром глинистых пород является...

- твердость
- плотность
- минеральный состав
- текстура

14. Песчаные отложения речных баров-осередков характеризуются каротажной кривой ПС, ГК...

- преимущественно цилиндрической формы
- преимущественно воронковидной формы
- преимущественно пилообразной формы
- комбинацией воронковидной и цилиндрической форм

15. Какой параметр используют для выделения петрофизических классов зернистых карбонатных пород-коллекторов по Лусиа?

- размер частиц
- минеральный состав

- текстуру
- вторичные изменения

16. С увеличением глубины залегания песчаный коллектор ухудшает свое качество за счет...

- увеличения количества остаточной воды
- уплотнения и регенерации зерен
- увеличения количества цементирующего материала
- увеличения количества полевых шпатов

17. На дальность миграции нефти существенное влияние оказывает...

- литологический тип коллектора
- минерализация пластовых вод
- морфологический тип ловушки и состав коллектора
- пластовая температура и наклон пласта-коллектора

18. Остаточная водонасыщенность в терригенном коллекторе будет больше в случае...

- высокой пористости и высокой проницаемости
- низкой пористости и высокой проницаемости
- малых размеров пустот и низкой проницаемости
- высокой пористости и низкой трещиноватости

19. При сбросообразовании в слоисто-неоднородном разрезе экранирование коллектора может достигаться за счет...

- сдвигания разреза
- глинистой промазки
- разуплотнения пород
- переуплотнения пород

20. Какие отложения не являются маркирующими при построении схем корреляции?

- платформенные известняки
- дельтовые угольные пласты
- каналные песчаники
- горизонты вулканического пепла