



Негосударственное образовательное учреждение  
«Академия инжиниринга нефтяных и газовых месторождений»

УТВЕРЖДАЮ

Директор НОУ «Академия ИИНГ»

В. В. Лавров

« 28 » 09 2020 г.



## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

### «СЕДИМЕНТОЛОГИЯ: ЛИТОЛОГО-ФАЦИАЛЬНЫЙ И ФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ ОСАДОЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ»

Разработал:  
преподаватель О.С. Генераленко

г. Томск

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ</b>	
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
<b>2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ</b>	
2.1. Учебный план.....	4
2.2. Рабочие программы (тематическое содержание) модулей .....	5
2.3. Календарный учебный график .....	6
<b>3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ</b>	
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.....	7
3.8. Документ о квалификации.....	8
<b>4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ</b>	
4.1. Формы аттестации.....	8
4.2. Оценочные материалы.....	8
4.3. Оценка результатов аттестации .....	10

## **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».

### **Цель:**

совершенствование профессиональных компетенций специалистов в области литолого-фациального анализа терригенных толщ, позволяющего учитывать результаты исследований в создании геологических моделей, проводить фациально-циклический, электрофациальный и сейсмофациальный анализ, выполнять хроностратиграфическую корреляцию с целью повышения качества прогнозов.

### **Задачи:**

- изучить литологические особенности пород и их связь с фильтрационно-емкостными свойствами;
- рассмотреть основные обстановки осадконакопления, в которых мог формироваться пласт-коллектор;
- научиться определять фациальные условия по диагностическим признакам на керновых данных;
- овладеть методикой проведения комплексного литолого-фациального анализа (керна, ГИС, сеймика);
- ознакомиться с этапами построения концептуальной геологической модели при построении 3Д геологической модели.

### **Планируемые результаты обучения:**

усовершенствованные профессиональные компетенции, выраженные в способностях:

- проводить детальное послойное литологическое описание керна с диагностикой фаций и обстановок осадконакопления;
- оценивать качество исходных результатов лабораторных исследований;
- выделять из всего объема керновых данных только необходимые для построения геологических моделей;
- учитывать этапность, инструменты и методику проведения фациально-циклического анализа при создании геологических моделей;
- применять седиментологию в различных направлениях геологии.

## 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	Введение. Цели и задачи. Области применения	1	1	-	Текущий контроль
2	Работа с керном. Профильные исследования	1	1	-	Текущий контроль
3	Работа с керном. Литологические и петрофизические исследования	1	1	-	Текущий контроль
4	Работа с керном. Описание и фации	3	1	2	Текущий контроль
5	Обстановки осадконакопления и фации. Континентальные.	6	6	-	Текущий контроль
6	Обстановки осадконакопления и фации. Переходные.	6	6	-	Текущий контроль
7	Обстановки осадконакопления и фации. Морские.	4	4	-	Текущий контроль
8	Фациальная интерпретация данных ГИС.	3	2	1	Текущий контроль
9	Фациально-циклический анализ. Корреляция	4	3	1	Текущий контроль
10	Сейсмофациальный анализ	2	2	-	Текущий контроль

11	Методика проведения комплексного фациального анализа	4	2	2	Текущий контроль
12	Концептуальная геологическая модель	2	2	-	Текущий контроль
13	Заключение. Выводы.	2	2	-	Текущий контроль
14	Итоговая аттестация	2	-	2	Тестирование
	<b>ИТОГО</b>	<b>40</b>	<b>32</b>	<b>8</b>	

### **Рабочие программы (тематическое содержание) модулей:**

#### **Введение. Цели и задачи. Области применения.**

Термины и определения. Этапность проведения и области применения литолого-фациального анализа.

#### **Работа с керном. Профильные исследования.**

Основные понятия. Профильные исследования керна – каротаж по керну. Укладка и увязка керна с ГИС. Возможные ошибки. Практическое упражнение.

#### **Работа с керном. Литологические и петрофизические исследования.**

Основные литологические исследования, петрофизические зависимости. Вторичные изменения и их влияние на фильтрационно-емкостные свойства пород. Литологические исследования, необходимые для построения фациальной модели. Практические упражнения.

#### **Работа с керном. Описание и фации.**

Классификация фаций. Основные диагностические признаки на керне. Выделение литотипов и фаций на керне.

Практическое задание на описание керна и диагностику фаций.

#### **Обстановки осадконакопления и фации. Континентальные.**

Континентальная обстановка осадконакопления. Аллювиальные отложения (конусы выноса, речные). Озерные отложения. Классификация, особенности формирования отложений, строение и морфология осадочных тел. Примеры аллювиальных отложений Западной Сибири.

#### **Обстановки осадконакопления и фации. Переходные.**

Переходные обстановки осадконакопления. Переходные обстановки осадконакопления – дельты, эстуарии, приливо-отливные побережья, пляжи. Классификация дельт, идентификационные признаки дельтовых отложений, пляжевых отложений, ископаемых тел барового типа.

#### **Обстановки осадконакопления и фации. Морские.**

Глубоководные турбидитные и связанные с ними отложения. Обломочные, зернистые потоки. Турбидитные потоки высокой и низкой плотности. Характерные особенности фаций. Классификация фаций. Дебрисные потоки. Цикл Боума.

#### **Фациальная интерпретация данных ГИС.**

Основные кривые каротажа для проведения интерпретации. Электрометрическая модель. Парагенетический ряд. Методика проведения фациальной интерпретации по ГИС. Диагностика континентальных фаций. Диагностика морских фаций.

### **Фациально-циклический анализ. Корреляция.**

Распознавание литологического состава пластов горных пород и межскважинная корреляция разрезов по данным ГИС. Состав, строение и методика выделения литоциклов. Выделение и корреляция литоциклов по каротажу скважин. Фациально-циклическое строение разрезов на примере отложений Западной Сибири.

### **Сейсмофациальный анализ.**

Методика проведения сейсмофациального анализа. Восстановление обстановок осадконакопления и прогноз литофаций с помощью данных сейсморазведки в межскважинном пространстве. Анализ сейсмических атрибутов и выявление наиболее эффективных для картирования обстановок.

### **Методика проведения комплексного фациального анализа.**

Этапность проведения фациального анализа с подробным описанием каждого этапа и примерами из терригенных отложений месторождений Западной Сибири.

### **Концептуальная геологическая модель.**

Термины и определения. Исходная информация. Геофизические исследования скважин, керн, сейсморазведка. Комплексование исходной информации. Построение фациальных карт и седиментологических разрезов.

### **Календарный учебный график:**

№	Наименование модулей	Всего часов	Учебные дни				
			1	2	3	4	5
1	Введение. Цели и задачи. Области применения	1	8				
2	Работа с керном. Профильные исследования	1					
3	Работа с керном. Литологические и петрофизические исследования	1					
4	Работа с керном. Описание и фации	3					
5	Обстановки осадконакопления и фации. Континентальные.	6		8			
6	Обстановки осадконакопления и фации. Переходные.	6					
7	Обстановки осадконакопления и фации. Морские.	4			8		
8	Фациальная интерпретация данных ГИС.	3					
9	Фациально-циклический анализ. Корреляция	4				8	
10	Сейсмофациальный анализ	2					
11	Методика проведения комплексного фациального анализа	4					
12	Концептуальная геологическая модель	2				8	
13	Заключение. Выводы.	2					
14	Итоговая аттестация	2					
<b>ИТОГО</b>		<b>40</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

### **ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

<b>Трудоемкость:</b>	40 часов
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Виды занятий:</b>	лекционные, практические
<b>Формы аттестации:</b>	текущий контроль, итоговое тестирование
<b>Режим занятий:</b>	8 академических часов в день
<b>Срок обучения:</b>	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:**

семинар, тренинг, упражнения, групповые и самостоятельные практические упражнения

### **Учебно-методическое обеспечение:**

презентации по модулям курса, рабочая тетрадь, раздаточный материал, 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. Алексеев В.П. Литолого-фациальный анализ: Учебно-методическое пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе по дисциплине «Литология». - Екатеринбург: Изд-во УГГА, 2002. - 147 с.
2. Ольнева Т.В. Сейсмофациальный анализ. Образы геологических процессов и явлений в сейсмическом изображении. –Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2017. – 152 с.
3. Обстановки осадконакопления и фации: Пер. с англ. / Под ред. Х.Г. Рединга. – М.: Мир, 1990. – Т.1. – 352 с.; т.2 – 384 с.
4. Pemberton S.G., MacEachern J.A., Frey R.W. Trace fossil facies models: environmental and allostratigraphic significance // Facies models: response to sea level change. St. John's, Newfoundland, 1992, p. 47-72.
5. Galloway W.E., Siliciclastic slope and base-of-slope depositional systems: Component facies, stratigraphic architecture and classification. – AAPG Bulletin, vol.82, 1998, pp.569-595.

### **Электронные ресурсы:**

1. Lithology.ru – книги отечественных и зарубежных авторов в области литологии, петрографии и седиментологии терригенных и карбонатных отложений
2. <https://www.sedimentologists.org> – сайт журнала Sedimentology (International associational of sedimentologists)

### **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 входного тестирования.
2. Текущий контроль в форме опроса устного, решения и проверки упражнений, заданий, наблюдения за слушателями.
3. Итоговый контроль в форме выходного тестирования.

### **Оценочные материалы:**

Тест для предварительного контроля, тест для итогового контроля, комплект упражнений и заданий в виде раздаточного материала.

#### **Образец теста для предварительного контроля:**

1. Что такое профильные исследования керна:
  - а) профильное измерение проницаемости и привязка керна
  - б) непрерывные исследования вдоль всей колонки керна
  - в) профильное измерение плотности горных пород, радиоактивности, акустических свойств
  - г) продольная распиловка керна
2. Что такое парагенез:
  - а) осадки, возникающие в определенной физико-географической обстановке и отличающиеся от состава и условий образования смежных одновозрастных пород
  - б) совместное нахождение, возникающее в результате одновременного или последовательного образования
  - в) отложения одного генезиса
  - г) периодическая повторяемость отложений в пределах одной обстановки осадконакопления
3. При отмирании дельтовой лопасти песчаники устьевых баров:
  - а) размываются бассейновыми процессами с образованием пляжевых отложений
  - б) размываются бассейновыми процессами с изменением типа дельты
  - в) осушаются и преобразуются в отложения дельтовой равнины
  - г) все вышеперечисленное

#### **Образец теста для итогового контроля:**

1. Проградационный тип напластования характеризуется:
  - а) смещение прибрежных фаций в сторону берега
  - б) смещение прибрежных фаций в сторону бассейна
  - в) формирование врезанных долин
  - г) смещение фаций отсутствует
2. Тип дельтовой системы зависит от:
  - а) преобладающего процесса при формировании лопасти
  - б) морфологии устьевых баров
  - в) глубины принимающего бассейна
  - г) ассоциаций фаций дельтовой лопасти

3. Типы эстуариев:

- а) речного, волнового и приливно-отливного типов
- б) волнового и приливно-отливного типов
- в) зависят от типа дельтовой системы
- г) открытого и закрытого типов

Образец практического задания

**Определение названия породы по результатам гранулометрического анализа**

Лабораторный номер образца	Интервал отбора до привязки, м	Место взятия от верха, м	Глубина по керну до увязки, м	Название породы	Фракции (% объемные)													Медианный диаметр (Md), мм	Коэфф сортировки $S0=Q3/Q1$	Потери в HCl, %	
					песчаная фракция, мм						алевритовая фракция, мм			пелитовая фракция, мм							
					кр/з	ср/з		м/з		т/з	Суммарная 0.1-1.0	кр/з	м/з	Суммарная 0.01-0.1	кр/з	м/з					Суммарная 0.001-0.01
					0.5-1.0	0.315-0.50	0.250-0.315	0.125-0.250	0.100-0.125	0.063-0.100		0.050-0.063	0.010-0.050		0.005-0.010	0.001-0.005	< 0.001				
т-56507	1849,5-1867,5	0.25			0	0.2	0.3	7.3	34.9	21.4	64.2	9.0	9.9	18.9	16.9	0	0	16.9	0.1	2.2	2.37
т-56515	1849,5-1867,5	1.27			0.3	20.7	16.3	30.1	8.9	4.6	81.0	2.2	5.8	8.0	11.0	0	0	11.0	0.2	1.7	3.15
т-56523	1849,5-1867,5	2.7			0.1	4.3	15.4	30.6	18.3	6.7	75.5	4.7	7.0	11.7	12.8	0	0	12.8	0.1	1.8	3.79
т-56528	1849,5-1867,5	3.5			0.4	26.5	18.2	24.1	9.3	4.9	83.5	2.1	6.1	8.1	8.4	0	0	8.4	0.2	1.7	1.63

### **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