



Негосударственное образовательное учреждение
«Академия инжиниринга нефтяных и газовых месторождений»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель проекта по развитию
и обучению персонала
НОУ «Академия ИНГМ»
М.С. Найденкова
_____ 2025 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

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

Разработал:
преподаватель О.С. Генераленко

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	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

4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

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».
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 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, сейсмика);
- 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	Закключение. Выводы.	2	2	-	Текущий контроль
14	Итоговая аттестация	2	-	2	Тестирование
	ИТОГО	40	32	8	

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, приливно-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.

Фацально-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. Фацально-циклическое строение разрезов на примере отложений Западной Сибири.

Сейсмофацальный анализ.

Методика проведения сейсмофацального 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 фацеального анализа.

Этапность проведения фацеального 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. Комплексирование исходной информации. Построение фацеальных 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	Фацеальная интерпретация данных ГИС.	3					
9	Фацеально-циклический анализ. Корреляция	4				8	
10	Сейсмофацальный анализ	2					
11	Методика проведения комплексного фацеального анализа	4					
12	Концептуальная геологическая модель	2					8
13	Заключение. Выводы.	2					
14	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:

семинар, тренинг, упражнения, групповые и самостоятельные практические упражнения

Учебно-методическое обеспечение:

презентации по модулям курса, рабочая тетрадь, раздаточный материал, обучающие видеofilмы

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 разновозрастных 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. Проградиационный 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