



УТВЕРЖДАЮ

Директор НОУ «Академия ИНГМ»

*В.В. Лавров*  
В.В. Лавров

« 07 » « 11 » 2019 г.



## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

### «ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ДАННЫХ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ (БАЗОВЫЙ)»

Разработала:  
преподаватель Г.Р. Вахитова, к.т.н., доцент

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 .....	3
<b>2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ</b>	
2.1. Учебный план.....	4
2.2. Рабочие программы (тематическое содержание) модулей .....	4
2.3. Календарный учебный график .....	5
<b>3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ</b>	
3.1. Категория слушателей .....	6
3.2. Технологии и методы обучения.....	6
3.3. Учебно-методическое обеспечение.....	6
3.4. Материально-техническое обеспечение.....	6
3.5. Кадровое обеспечение.....	6
3.6. Информационное обеспечение.....	6
3.7. Электронные ресурсы.....	6
3.8. Документ о квалификации.....	7
<b>4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ</b>	
4.1. Формы аттестации.....	7
4.2. Оценочные материалы.....	7
4.3. Оценка результатов аттестации .....	8

## **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 сфере интерпретации данных геофизических исследований в открытом стволе, физике традиционных методов ГИС и исследований данных керна на примере терригенных коллекторов с возможностью применения полученных навыков на практике.

### **Задачи:**

- изучить основные петрофизические параметры пласта, типы пород коллекторов;
- рассмотреть глинистость и пористость;
- освоить методы оценки удельного электрического сопротивления;
- оценить современные методы геофизических исследований.

### **Планируемые результаты обучения:**

усовершенствованные профессиональные компетенции, выраженные в способностях:

- выполнить анализ полноты комплекса геофизических исследований для решения задач в скважинах после бурения;
- построить петрофизическую модель терригенного коллектора с обоснованием граничных значений параметров;
- находить качественные признаки терригенных и карбонатных коллекторов на каротажных диаграммах;
- рассчитать количественные критерии для выявления коллекторов;
- выполнить оценку коллекторских свойств на основе данных ГИС, т.е. оценить глинистость, пористость, характер насыщенности;
- выполнить прогноз проницаемости коллекторов;
- оценить эффективные и нефтенасыщенные толщины исследуемых объектов;
- дать полный анализ исследуемым отложениям на основе данных керна и ГИС.

### **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	Введение в анализ керна	8	6	2	Текущий контроль
2	Глинистость	8	4	4	Текущий контроль
3	Пористость	8	4	4	Текущий контроль
4	Методы оценки удельного электрического сопротивления	8	4	4	Текущий контроль
5	Современные методы геофизических исследований	7	3	4	Текущий контроль
6	Итоговая аттестация	1	-	1	Тестирование
	<b>ИТОГО</b>	<b>40</b>	<b>21</b>	<b>19</b>	

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

#### **Введение в анализ керна**

- Введение. Основные петрофизические параметры пласта
- Типы пород коллекторов
- Профиль зоны проникновения и проблемы ствола скважины
- Отбор керна
- Лабораторные исследования керна. Стандартные, литологические, специальные.
- Уравнение Арчи-Даххнова
- Капиллярное давление. Модель насыщения от высоты

#### **Глинистость**

- Основы проведения каротажа на кабеле
- Глинистые минералы. Типы, распространение в поровом пространстве

- Каротаж СП
- Гамма каротаж. Интегральный и спектральный
- Оценка глинистости по каротажу (ПС, ГК, Нейтронно-плотностной кросс-плот)

### **Пористость**

- Гамма-гамма каротаж. Физические основы ГГКП и ГГКС, интерпретация пористости
- Нейтронный каротаж. Физические основы ННКТ и НГК, интерпретация пористости
- Акустический каротаж. Физические основы АК по скорости и интерпретация
- Поправка пористости за глинистость. Семантика и вариация для различных методов ГИС
- Кросс-плоты и графики для определения литологии
- Оценка проницаемости по ГИС

### **Методы оценки удельного электрического сопротивления**

- Интерпретация водонасыщенности в чистом пласте
- Нефокусированные электродные методы УЭС (ПЗ, ГЗ, МКЗ, БКЗ)
- Фокусированные электродные методы УЭС (БК, БМК)
- Индукционный каротаж. Проблема выбора оптимального метода УЭС
- ВИКИЗ. Основы интерпретации
- Модели водонасыщенности в глинистом коллекторе
- Критерии выделения коллекторов

### **Современные методы геофизических исследований**

- Скважинные сканеры. Введение
- Ядерно-магнитный резонанс (ЯМР). Введение

### **Календарный учебный график:**

№	Наименование модулей	Всего часов	Учебные дни				
			1	2	3	4	5
1	Введение в анализ керна	8	8				
2	Глинистость	8		8			
3	Пористость	8			8		
4	Методы оценки удельного электрического сопротивления	8				8	
5	Современные методы геофизических исследований	7					8
6	Итоговая аттестация	1					
	<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:**

лекция, семинар, беседа, кейс-стади, проведение расчетов, построение графиков, групповая дискуссия, демонстрация, упражнения, мастер-класс.

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

презентации по модулям курса, раздаточный материал.

### **Материально-техническое обеспечение:**

аудитория, столы, стулья, ноутбуки с доступом в Интернет, мультимедийный проектор и экран, презентер, аудиокolonки, магнитно-маркерная доска, ПО ПРАЙМ.

### **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. Добрынин В.М., Вендельштейн Б.Ю., Резванов Р.А, Африкян А.Н. Геофизические исследования скважин: учебник для ВУЗов. / Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина, 2004. – 400 с.
2. Меркулов В.П. Геофизические исследования скважин. Учебное пособие / Томск: Изд-во ТПУ, 2008. – 139 с.
3. Сковородников И.Г. Геофизические исследования скважин: учебник для вузов. 4-е изд., переработ. и дополн. / Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2014. 456 с
4. Латышова М.Г., Мартынов В.Г., Соколова Т.Ф. Практическое руководство для интерпретации данных ГИС: учебное пособие для ВУЗОВ. – М.: Недра-Бизнесцентр, 2007. - 327 с
5. O.Serra. Fundamentals of well-log interpretation. The acquisition of logging data. ELSEVIER ELF AQUITAINE Amsterdam - Oxford - New York - Tokyo , ELF AQUITAINE Pau, 1984

### **Электронные ресурсы:**

1. <https://www.slb.ru/services/wireline/> - Официальный сайт компании «Шлюмберже»
2. <https://www.bhge.com/upstream/evaluation/wireline-logging> - Официальный сайт компании BHGE
3. [https://www.uio.no/studier/emner/matnat/geofag/GEO4250/v08/Open\\_Hole\\_Wireline\\_logging.pdf](https://www.uio.no/studier/emner/matnat/geofag/GEO4250/v08/Open_Hole_Wireline_logging.pdf)

## 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, собеседования.
2. Текущий контроль в форме решения и проверки задач, наблюдения за слушателями, собеседования.
3. Итоговый контроль в форме тестирования, презентации.

### Оценочные материалы:

Тест для предварительного контроля, тест для итогового контроля.

#### Образец теста для предварительного контроля:

1. В скважинных приборах ГИС регистратором геофизических полей называется:  
А) датчик поля  
В) резисторный коммутатор  
Б) источник поля  
В) счётчик Гейгера-Мюллера
2. Почему в скважине при каротажных исследованиях, как и в наземной геофизике, регистрируют преимущественно кажущиеся параметры?  
А) влияет буровой раствор  
В) под воздействием бурового инструмента частично изменяются физико-химические условия залегания пород в прилегающем к стенке скважины пространстве  
Б) размер измерительных датчиков не во всех случаях соответствует толщинам пластов  
Г) всё перечисленное верно
3. При производстве ГИС требуется применение телеизмерительных систем, включающих:  
А) датчик поля (скважинный прибор)  
В) электронные блоки (кодоимпульсные или частотно-модулированные, способные к одновременной регистрации нескольких параметров)  
Б) канал передачи информации (каротажный кабель)  
Г) Всё перечисленное верно

#### Образец теста для итогового контроля:

1. Какие из перечисленных методов ГИС получили наименьшее

применение в практике геологоразведочных работ?

А) электромагнитные

В) акустические

Б) радиоактивные

Г) магнитные и гравиметрические

2. Каротаж методами КС на основе:

А) поля постоянного и квазипостоянного тока

В) гравитационного поля

Б) радиоволнового поля

Г) теплового поля

15. ГИС методами КС основаны на использовании искусственно созданного поля?

1) да

2) нет

3. ГИС методами ПС основаны на использовании искусственно созданного поля?

3) да

4) нет

### **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:

<b><i>Процент выполненных заданий теста</i></b>	<b><i>Оценка</i></b>	<b><i>Результат аттестации</i></b>
85-100	Отлично	Слушатель аттестован
65-84	Хорошо	
50-64	Удовлетворительно	
0-49	Неудовлетворительно	Слушатель не аттестован