



УТВЕРЖДАЮ

Директор НОУ «Академия ИНГМ»

*В.В. Лавров*  
В.В. Лавров

07 » 11 2019 г.



## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

### «ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СКВАЖИН И ИХ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ (ПРОДВИНУТЫЙ)»

Разработал:  
преподаватель В.М. Кричевский

# 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 нефтяных компаний в сфере проведения гидродинамических исследований и интерпретации полученных данных в программном комплексе Saphir (КАППА) / Pan System (Weatherford), информационном сопровождении, оперативном технологическом контроле разработки месторождений и снижении затрат на неэффективное проведение замеров и исследований.

### **Задачи:**

- понять роль гидродинамических исследований в системе знаний о пласте и управления его разработкой;
- изучить дизайн гидродинамических исследований и возможности их проведения на сложных скважинах;
- рассмотреть нетрадиционные гидродинамические исследования, «подводные камни» интерпретации и элементы гидропрослушивания.

### **Планируемые результаты обучения:**

усовершенствованные профессиональные компетенции, выраженные в способностях:

- планировать периодичность, состав и количество исследований фонда скважин исходя из задач контроля разработки;
- выбирать оптимальные комплексы исследований под промысловые задачи;
- грамотно планировать очередность и длительность исследований;
- проводить интерпретацию исследований с учетом неопределенностей;
- применять полученные результаты с учетом степени их достоверности в планировании ГТМ и моделировании разработки.

### **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	Роль гидродинамических исследований в системе знаний о пласте и управления его разработкой	6	4	2	Текущий контроль
2	Гидродинамические исследования на сложных скважинах	8	4	4	Текущий контроль
3	Дизайн гидродинамических исследований	5	3	2	Текущий контроль
4	Нетрадиционные гидродинамические исследования	8	4	4	Текущий контроль
5	«Подводные камни» интерпретации	6	3	3	Текущий контроль
6	Гидропрослушивание	6	3	3	Текущий контроль
7	Итоговая аттестация	1	-	1	Тестирование
<b>ИТОГО</b>		<b>40</b>	<b>33</b>	<b>7</b>	

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

**Роль гидродинамических исследований в системе знаний о пласте и управления его разработкой.**

- 1.1. Исходные данные для построения геологических моделей залежей.
- 1.2. Объем информации различных источников данных и их интеграция в геологические модели.
- 1.3. Обзор теории ГДИС.

**Гидродинамические исследования на сложных скважинах.**

- 2.1. Продуктивность горизонтальных скважин, контур питания, работающая длина.
- 2.2. Возможности исследования скважин с МсГРП, многозабойных скважин.

2.3. Основные режимы течения, их связь с параметрами скважины и пласта.

#### **Дизайн гидродинамических исследований.**

- 3.1. Численное моделирование.
- 3.2. Планирование исследований.
- 3.3. Выбор техники и технологий.

#### **Нетрадиционные гидродинамические исследования.**

- 4.1. Подходы к анализу непрерывных записей давления.
- 4.2. Применение деконволюции на скважинах с перманентными системами.
- 4.3. Мини-ГРП.
- 4.4. Слаг-тест (проведение исследований, интерпретация результатов).

#### **«Подводные камни» интерпретации.**

- 5.1. Сложные случаи интерпретации.
- 5.2. Ранжирование моделей.
- 5.3. Анализ и обработка входной информации.

#### **Гидропрослушивание**

- 6.1. Теория, требования к оборудованию, скважинам.
- 6.2. Дизайн гидропрослушивания.
- 6.3. Интерпретация результатов исследования.
- 6.4. Рассмотрение примеров.

#### **Календарный учебный график:**

№	Наименование модулей	Всего часов	Учебные дни					
			1	2	3	4	5	
1	Роль гидродинамических исследований в системе знаний о пласте и управления его разработкой	6	8					
2	Гидродинамические исследования на сложных скважинах	8		8				
3	Дизайн гидродинамических исследований	5			8			
4	Нетрадиционные гидродинамические исследования	8				8		
5	«Подводные камни» интерпретации	6					8	
6	Гидропрослушивание	6						8
7	Итоговая аттестация	1						
<b>ИТОГО</b>		<b>40</b>	<b>8</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, ролевая игра, квест, решение задач, проведение расчетов, построение графиков, групповая дискуссия, мозговой штурм, упражнения.

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

презентации по модулям курса, раздаточный материал, квизы по сложным случаям ГДИС.

### **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.), лицензии ПО Saphir (Kappa Engineering) для слушателей курса.

### **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. Кременецкий М.И., Ипатов А.И., Гуляев Д.Н. Информационное обеспечение и технологии гидродинамического моделирования нефтяных и газовых залежей. М.–Ижевск: Ижевский институт компьютерных исследований, 2011. — 896 с.
2. Кременецкий М.И., Ипатов А.И. Гидродинамические и промысловотехнологические исследования скважин: Учебное пособие. - М.: МАКС Пресс, 2008. - 476 с.
3. Эрлагер.Р Гидродинамические методы исследования скважин, одиннадцатое издание 2003, перевод с английского, М, 2007, 512 с
4. Хисамов Р.С. и др. Гидродинамические исследования скважин и методы обработки результатов измерений. М., ВНИИОЭНГ, 2000, 226 с.
5. Камартдинов, М.Р., Кулагина, Т.Е., Гидродинамические исследования скважин: Анализ и интерпретация данных. – Томск, 2010.

### **Электронные ресурсы:**

1. [www.petroleumengineers.ru](http://www.petroleumengineers.ru)
2. <http://old.spmi.ru/system/files/lib/uch/metodichki/2017/2017-59.pdf>
3. <http://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-erlager-r-gidrodinamicheskie-issledovaniya-skvazhin.pdf>

4. <https://rengm.ru/forum/download42.html>

### **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.
2. Текущий контроль в форме опроса устного или письменного, наблюдения за слушателями.
3. Итоговый контроль в форме тестирования.

### **Оценочные материалы:**

Тест для предварительного контроля, тест для итогового контроля.

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

1. Произведен замер буферного давления устьевым прибором ( $R_{буф.}=150 \text{ кг/см}^2$ ) в нагнетательной скважине, необходимо рассчитать давление на ВДП при заданных условиях:  
- глубина ВДП 1650 м (удл.на ВДП 120 м),  
- плотность воды 1,01 г/см<sup>3</sup>
2. Какими средствами измерения можно производить запись давления и температуры под мех. насосом:  
А. САМТ-02  
Б. УМТ-01  
В. ТМС  
Г. PPS-25
3. В процессе записи КВУ на нефтяной добывающей скважине, оборудованной ЭЦН,  $R_{буф}=R_{затр}$  означает:  
А. негерметичность НКТ  
Б. негерметичность ЭК  
В. условие фонтанирования скважины  
Г. ничего не означает

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

1. На стадии промышленной разработки месторождения гидродинамические исследования проводятся с целью:  
А. Уточнения геохимических свойств пласта  
Б. Получения информации о динамике процесса разработки, необходимой для его урегулирования  
В. Выявления общей картины неоднородностей пласта по площади
2. Фильтрационные и коллекторские свойства пород нефтяных пластов характеризуются следующими основными показателями:  
А. Проницаемостью, капиллярными свойствами, удельной поверхностью, механическими

свойствами;

Б. Пористостью, проницаемостью, капиллярными свойствами, механическими свойствами;

В. Пористостью, проницаемостью, капиллярными свойствами, удельной поверхностью, механическими свойствами.

3. Газосодержание - это:

А. Количество газа, растворенного в нефти в пластовых условиях

Б. Количество газа, растворенного в нефти в поверхностных условиях

В. Количество газа, растворенного в нефти.

### **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