

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального
директора по персоналу и
социальным программам
ООО «РН-БашНИПИнефть»



Е.Д. Трофимова

28 мая 20 25 г.

на основании приказа № 410

от « 28 » мая 20 25 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
«ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПК «РН-ВЕГА»
(БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)**

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	3
1.1 Нормативно-правовая основа разработки программы	3
1.2 Цель и задачи реализации программы	3
1.3 Планируемые результаты обучения	3
1.4 Требования к обучающимся:	4
1.5. Срок обучения	4
1.6 Форма обучения	4
1.7 Итоговый документ	4
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	5
2.1 Учебный план	5
2.2 Календарный учебный график (примерный)	6
2.3 Содержание разделов программы	6
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	8
3.1 Материально-технические условия	8
3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение	8
3.2.1 Основная литература	8
3.2.2 Дополнительная литература	8
3.3 Кадровые условия	8
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	9
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Фонд оценочных средств	10

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:

- 19.058 «Работник по исследованию скважин» утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30.08.2018 № 563н.

1.2 Цель и задачи реализации программы

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

- Обеспечение эффективной разработки месторождений нефти, газа и газового конденсата (углеводородного сырья) и эксплуатации скважин;
- Интерпретация данных гидродинамических исследований на установившихся режимах и неустановившихся режимах, комплексных исследований пластов и скважин.

Задачи программы:

Изучить:

- Выполнение подготовительных и заключительных работ по исследованию скважин;
- Интерпретацию исследований с помощью профессионального специализированного программного обеспечения;
- Регулярное повышение квалификации по использованию обновленных версий специализированного программного обеспечения;
- Оценку пластового давления различными методами;
- Обработку кривых восстановления пластового давления;
- Обработку кривых стабилизации давления и дебита;
- Обработку кривых падения давления;
- Оценку фильтрационно-емкостных параметров и строения пласта по данным исследований на нестационарных режимах фильтрации.

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:

- Базовые основы теории стационарной фильтрации жидкости и газа;
- Физико-химические свойства пластовой продукции;
- Методы исследования скважин;
- Физико-химические и биологические свойства углеводородного сырья, пластовой воды, химических реагентов, применяемых материалов, порядок и правила их хранения, использования и утилизации;
- Основы термодинамики, механики, гидравлики и газовой динамики;
- Технологии эксплуатации нефтяных скважин;
- Технологии эксплуатации газовых и газоконденсатных скважин;

- Факторы, влияющие на технологический режим эксплуатации скважин, их определены по данным исследований скважин на стационарных режимах фильтрации;
- Принципы обработки, планирования и интерпретации исследований на нестационарных режимах фильтрации;
- Основные расчетные методики для определения исходных параметров интерпретации исследований на стационарных режимах фильтрации;
- Параметры, определяемые при исследованиях на нестационарных режимах фильтрации.

Слушатель должен уметь:

- Рассчитывать параметры, необходимые для ручной или программной интерпретации данных исследований;
- Вести учет влияния скважины на метод интерпретации исследований;
- Определять необходимые параметры по данным исследования на стационарных и нестационарных режимах фильтрации;
- Использовать специализированные программные комплексы интерпретации скважинных гидродинамических данных.

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 по добыче углеводородов, специалистов по интерпретации гидродинамических исследований скважин и пластов, специалистов по проведению и планированию гидродинамических исследований скважин и пластов. Слушателю необходимо уметь составлять дизайн гидродинамических исследований скважин на установившихся и неуставившихся режимах отбора/закачки; обрабатывать исходные данные и проводить интерпретацию традиционных гидродинамических исследований.

1.5. Срок обучения

Программа рассчитана на 24 академических часа, при объеме занятий – 8 академических часов в день в течение 3 дней.

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 часов	Аудиторн ые занятия		Дистанцио нные занятия		Форма контроля
			ЛЗ	СР	ЛЗ	СР	
1	Входное тестирование	0,5	-	0,5	-	0,5	Тест
2	Знакомство с интерфейсом ПК «РН-ВЕГА»	4	1	3	1	3	Опрос
3	Дизайн и моделирование исследований	1	-	1	-	1	Опрос
4	Исследования методом кривой восстановления давления (КВД) на примере синтетических данных	2,5	-	2,5	-	2,5	Опрос
5	Исследования методом кривой восстановления давления (КВД) на примере промысловых данных	2	-	2	-	2	Опрос
6	Анализ кривой стабилизации давления (КСД)	0,5	-	0,5	-	0,5	Опрос
7	Основы метода Хорнера и его применение для интерпретации КВД	3	1	2	1	2	Опрос
8	Метод Перрина	2	-	2	-	2	Опрос
9	Сравнение анализов	0,5	-	0,5	-	0,5	Опрос
10	Пересчет давления по стволу добывающей и нагнетательной скважин	1,5	-	1,5	-	1,5	Опрос
11	Интерпретация индикаторной диаграммы для нагнетательных скважин с учетом эффекта автоГРП (синтетические и промысловые данные)	2	-	2	-	2	Опрос
12	Исследования методом Анализа Добычи и Давления (АДД) (синтетические и промысловые данные)	3	-	3	-	3	Опрос
13	Промысловые примеры ГДИС	1	-	1	-	1	Опрос
14	Итоговая аттестация (в форме тестирования)	0,5	-	0,5	-	0,5	Тест
Всего		24	2	22	2	22	

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	0,5ВТ/7,5	8	7,5/0,5ИА	-	-	-	-	24
Итого:	8	8	8					24

Примечание: ВТ – Входное тестирование, ИТ – Итоговая аттестация

2.3 Содержание разделов программы

Тема 1. Входное тестирование.

Тестирование по основным теоретическим знаниям в области программных комплексов и их возможностей для интерпретации ГДИС.

Тема 2. Знакомство с интерфейсом ПК «РН-ВЕГА».

Способы создания проекта. Основные настройки. Добавление элементов интерфейса. Приемы работы с окнами, конструкцией скважины, свойствами пласта. Способы загрузки данных, объединение, фильтрация, синхронизация данных.

Тема 3. Дизайн и моделирование исследований.

Создание дизайна ГДИС, перенос рассчитанных данных в блок «Исходные данные». Работа в блоке «Моделирование», задание свойств, выгрузка рассчитанных данных.

Тема 4. Исследования методом кривой восстановления давления (КВД) на примере синтетических данных.

Создание анализа КВД на синтетических данных: работа с графиками, построение модельных кривых, диагностика режимов течения и влияния границ, решение обратной задачи. Принцип односкважинной деконволюции. Определение пластового давления. Экспорт данных и создание отчета.

Тема 5. Исследования методом кривой восстановления давления (КВД) на примере промысловых данных.

Создание анализа КВД на промысловых данных: работа с графиками, построение модельных кривых, диагностика режимов течения и влияния границ, решение обратной задачи. Принцип односкважинной деконволюции. Определение пластового давления. Экспорт данных и создание отчета.

Тема 6. Анализ кривой стабилизации давления (КСД).

Создание анализа КСД на синтетических данных: построение модельных кривых, диагностика режимов течения, решение обратной задачи.

Тема 7. Основы метода Хорнера и его применение для интерпретации КВД.

Определение пластового давления методом Хорнера на примере синтетических и промысловых данных. Проведение анализа чувствительности по времени работы скважины.

Тема 8. Метод Перрина.

Выбор типа основного и дополнительного флюида. Задание свойств каждой фазы. Расчет общего дебита. Интерпретация КВД в случае многофазного потока.

Тема 9. Сравнение анализов.

Создание элемента дерева проектов «Сравнение анализов», работа с графиками и окнами для сравнения ранее созданных анализов.

Тема 10. Пересчет давления по стволу добывающей и нагнетательной скважин.

Добавление анализа пересчета давления. Принцип и применение пересчета давления на нефтяных, водонагнетательных и газовых скважинах. Задание входных параметров в зависимости от типа расчета. Модели многофазных течений для расчета давления в стволе скважины.

Тема 11. Методология интерпретации индикаторной диаграммы для нагнетательных скважин с учетом эффекта автоГРП (синтетические и промысловые данные).

Создание анализа ИД: настройка режимов и построение индикаторной диаграммы, определение давления смыкания трещины автоГРП.

Тема 12. Исследования методом Анализа Добычи и Давления (АДД) (синтетические и промысловые данные).

Создание анализа АДД: работа с графиками, построение модельных кривых, диагностика режимов течения и влияния границ, решение обратной задачи, прогноз добычи и давления, проведение факторного анализа.

Тема 13. Промысловые примеры ГДИС

Рассмотрение примеров слушателей. Ответы на вопросы слушателей, подробный разбор промысловых примеров с применением ПК «РН-ВЕГА».

Тема 14. Выходное тестирование

Тестирование по пройденным темам, по основным функциональным возможностям ПК «РН-ВЕГА».

Перечень практических занятий

Номер темы	Наименование практического занятия
2	Создание собственного проекта, загрузка данных, задание параметров скважины и пласта (3 ч.)
3	Создание дизайна ГДИС на примере загруженных данных, а также моделирование исследований (1 ч.)
4	Выполнение анализа КВД на примере синтетических данных (2,5 ч.)
5	Выполнение анализа КВД на примере промысловых данных (2 ч.)
6	Выполнение анализа КСД на примере синтетических данных (0,5 ч.)
7	Построение графика Хорнера на примере синтетических и промысловых данных. Проведение анализа чувствительности (2 ч.)
8	Интерпретация исследований с учетом в потоке флюида нескольких фаз (метод Перрина) (2 ч.)
9	Сравнение выполненных анализов (0,5 ч.)
10	Пересчет давления по стволу добывающей и нагнетательной скважин с использованием различных моделей многофазных течений (1,5 ч.)
11	Выполнение анализа индикаторных диаграмм для нагнетательных скважин на примере синтетических и промысловых данных (в том числе на примерах с трещиной автоГРП) (2 ч.)
12	Интерпретация исследований методом АДД на примере синтетических и промысловых данных (3 ч.)
13	Рассмотрение примеров слушателей (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	Практическое	- рабочее место преподавателя (ПК с возможностью подключения к серверу СУБД и установленным ПК «РН-ВЕГА»); - посадочные места по количеству слушателей, ПК, установленным ПК «РН-ВЕГА» и 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 , https://vks.bnipi.ru

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение

3.2.1 Основная литература

1. Давлетбаев А.Я., Асалхузина Г.Ф., Уразов Р.Р., Сарапулова В.В. Гидродинамические исследования скважин в низкопроницаемых коллекторах. – Новосибирск: ООО «ДОМ МИРА», 2023. – 176 с.

3.2.2 Дополнительная литература

1. Ипатов А.И., Кременецкий М.И. Геофизический и гидродинамический контроль разработки месторождений углеводородов // М.: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2005. – С. 778;

2. Эрлагер Р. Гидродинамические методы исследования скважин // Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2006. – С. 512;

3. Байков В.А., Давлетбаев А.Я., Иващенко Д.С. Моделирование притока жидкости к скважинам в низкопроницаемых коллекторах с учетом нелинейной фильтрации // Нефтяное хозяйство. - 2014. - № 11. - С. 54-58;

4. Давлетбаев А.Я., Исламов Р.Р., Иващенко Д.С. Особенности построения индикаторных диаграмм при газодинамических исследованиях скважин, проведенных ускоренными методами // Нефтяное хозяйство. - 2015. - № 11. С.36 – 40;

5. Питюк Ю.А., Давлетбаев А.Я., Зарафутдинов И.А., Мусин А.А., Ковалева Л.А. Численный анализ термогидродинамических процессов в нагнетательной скважине и пласте с трещиной гидроразрыва // Нефтяное хозяйство. - 2018. - № 8. С.42 – 46.

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.

Преподаватели программы:

Сарапулова Вероника Владимировна – главный специалист сектора аналитического и методического сопровождения исследований, кандидат физико-математических наук.

Мирзаянова Эмилия Маратовна – старший техник отдела гидродинамических исследований скважин.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Виды аттестации: входная и итоговая аттестация в форме тестирования.

Критерии оценивания промежуточной аттестации:

Демонстрация слушателем понимания базовых терминов предметной области, и не менее 60% верных ответов на поставленные вопросы.

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 входной и итоговой аттестации приведены в Приложении 1.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Фонд оценочных средств

Примерный перечень вопросов для проведения опроса по темам:

Номер темы	Вопросы
1	Входное тестирование
2	1) Перечислите типы флюидов, которые можно задать в качестве основного в айтеме «Свойства пласта». 2) Перечислите способы загрузки данных для интерпретации в РН-ВЕГА
3	1) Какой алгоритм действий для создания дизайна КВД? 2) Перечислите параметры, которые задаются в блоке «Моделирование».
4	1) Что такое интерпретация ГДИС? 2) Дайте определение коэффициента ВСС. 3) Как отличить постоянный коэффициент ВСС от переменного графически?
5	1) Перечислите возможности, которые реализованы для управления диагностическим графиком в анализе КВД, и опишите их краткие свойства. 2) Что означает для вертикальной скважины значение скин-фактора по ГДИС, равное нулю? 3) Перечислите методы определения среднего пластового давления.
6	1) Какие этапы включает в себя блок анализа КСД? 2) Возможно ли определение значения скин-фактора по ГДИС методом КСД в добывающей скважине?
7	1) Какой алгоритм действий для определения экстраполированного давления методом Хорнера? 2) Перечислите параметры, по которым можно проделать анализ чувствительности.
8	1) В чем заключается суть метода Перрина? 2) Какой алгоритм действий для расчета дебита жидкости?
9	1) Какие анализы можно сравнить в блоке «Сравнение анализов»? 2) Какие графики отображаются в блоке «Сравнение анализов»?
10	1) Для каких скважин есть возможность пересчета давления? 2) Какие параметры могут быть заданы в виде корреляций при пересчете давления в нагнетательной скважине?
11	1) Какой алгоритм действий для интерпретации ИД? 2) Перечислите способы выбора точек ИД при настройке режимов.
12	1) Какой алгоритм действий для интерпретации АДД? 2) Перечислите данные, которые можно спрогнозировать в анализе АДД.
13	Какие виды промысловых ГДИС выполняют на вашем предприятии?
14	Итоговое тестирование

Примерный перечень контрольных вопросов для входного и итогового тестирования:

- 1. Программный комплекс для проектирования и интерпретации ГДИС - это...**
 - a. Промышленное программное обеспечение для математического моделирования, обработки и анализа промысловых данных по ГДИС в нефтегазовых пластах.
 - b. Программное обеспечение для решения обратной задачи по ГДИС в нефтегазовых пластах.
 - c. Промышленное программное обеспечение для определения проницаемости и начального пластового давления нефтегазовых пластов.
- 2. Для чего применяется программный комплекс по ГДИС?**
 - a. Планирование ГДИС, составление дизайна.
 - b. Мониторинг ГДИС во время проведения исследования.
 - c. Анализ ГДИС.
 - d. Верно все перечисленное.
- 3. Какая функциональная возможность не относится к программному комплексу по ГДИС?**
 - a. Первичная обработка промысловых данных.
 - b. Расчет PVT-свойств системы «флюид-пласт».
 - c. Анализ геофизических исследований скважин.
 - d. Пересчет давления по стволу скважины.
- 4. По каким видам ГДИС можно провести интерпретацию в программном комплексе по ГДИС?**
 - a. Кривая восстановления давления на добывающей нефтяной скважине.
 - b. Кривая восстановления давления на добывающей газовой скважине.
 - c. Кривая падения давления на добывающей нефтяной скважине.
 - d. Верно все перечисленное.
- 5. Какие программные комплексы относятся к отечественным разработкам?**
 - a. PanSystem, Saphir, PolyGon, SiamWelltest, Gintel-Plog, PH-БЕГА.
 - b. PanSystem, PolyGon, SiamWelltest, Gintel-Plog, PH-БЕГА.
 - c. PolyGon, SiamWelltest, PH-БЕГА.
 - d. Нет правильного ответа.
- 6. Какой законодательный документ устанавливает требования к минимальному количеству ГДИС, проводимых на нефтегазовом месторождении?**
 - a. Федеральный закон от 28.06.2022 г № 218-ФЗ. «О внесении изменений в Закон Российской Федерации "О недрах" Введён в силу 28.06 2022 г.
 - b. РД 153-39.0-109-01 "Методические указания по комплексированию и этапности выполнения геофизических, гидродинамических и физико-химических исследований при разработке нефтяных и газонефтяных месторождений".
 - c. РД 153-39-100-91 "Методическое руководство по гидродинамическим, промыслово-геофизическим и физико-химическим методам контроля разработки нефтяных месторождений".
- 7. Определите верный порядок интерпретации анализа кривой восстановления давления в программном комплексе по ГДИС.**
 - a. Загрузка данных, расчет PVT-свойств флюида, задание конструкции скважины, извлечение производной, построение модели, решение обратной задачи, расчет пластового давления.
 - b. Загрузка данных, расчет PVT-свойств флюида, задание конструкции скважины, построение модели, извлечение производной, расчет пластового давления, решение обратной задачи.
 - c. Загрузка данных, задание конструкции скважины, расчет PVT-свойств флюида, расчет пластового давления, построение модели, извлечение производной, решение обратной задачи.
- 8. Что не относится к цели проведения ГДИС методом КВД на скважине?**
 - a. Определение пластового давления.

- b. Выполнение законодательных требований.
 - c. Определение физико-емкостных свойств пласта.
 - d. Определение совершенства гидродинамической связи с пластом.
- 9. Под решением обратной задачи в методологии ГДИС понимают...**
- a. Многократное решение прямой задачи моделирования.
 - b. Определение начального пластового давления по модели.
 - c. Проверку решения прямой задачи моделирования.
 - d. Нет правильного ответа.
- 10. Какой вид модели послепритока используется для описания начального участка данных на диагностическом графике анализа кривой восстановления давления?**
- a. Отсутствующий.
 - b. Постоянный.
 - c. Переменный.
 - d. Верно все перечисленное.
- 11. Какие графические признаки не характеризует изменения значения скин-фактора при повторном ГДИС методом кривой восстановления давления?**
- a. Наличие «горбика» на диагностическом графике.
 - b. Расстояние между производной и давлением на момент окончания радиального режима течения на диагностическом графике.
 - c. Расстояние между производной и давлением в первый момент времени на диагностическом графике.
- 12. Почему линейный в трещине режим течения, как правило, не диагностируется при проведении ГДИС на неустановившихся режимах?**
- a. Нет такого режима.
 - b. Недостаточна длительность регистрации исследования для его появления.
 - c. Перекрывается эффектом послепритока.
 - d. Вопрос некорректен: линейный в трещине режим всегда диагностируется.
- 13. Методы Мэттьюза – Бронса – Хазербрука и Миллера – Дайса – Хатчинсона – Дитца относятся к методам оценки...**
- a. Экстраполированного пластового давления.
 - b. Среднего пластового давления.
 - c. Начального пластового давления.
 - d. Гидропроводности пласта...
- 14. Значения каких параметров можно оценить по исследованию на установившихся режимах течения добывающей нефтяной скважины?**
- a. Пластовое давление, коэффициент продуктивности, давление смыкания трещины, проницаемость пласта, скин-фактор.
 - b. Пластовое давление, коэффициент продуктивности.
 - c. Пластовое давление, коэффициент продуктивности, давление смыкания трещины.
 - d. Пластовое давление, коэффициент продуктивности, проницаемость пласта, скин-фактор.
- 15. Что относится к "малозатратным" методам ГДИС?**
- a. Анализ дебита и давления.
 - b. Анализ кривой восстановления давления.
 - c. Анализ индикаторной диаграммы.
- 16. Основная идея производной?**
- a. «Опознать» на билогарифмическом графике характерные признаки при сбое работы высокоточных манометров.
 - b. Вычислить наклон в каждой точке кривой давления на полулогарифмическом графике и нанести точки на график в Log-Log координатах.

с. Непосредственное дифференцирование сглаживает зашумленные измеренные данные.

17. Логарифмическая производная безразмерного давления для радиального притока равна...

- a. 1.0
- b. 2.0
- c. 1/2
- d. 0

18. Эмпирическое правило выбора длины интервала дифференцирования...

- a. Всегда 0.1 длины логарифмического цикла.
- b. Не больше 0.35 длины логарифмического цикла.
- c. Больше 0.35 длины логарифмического цикла.
- d. Не больше 0.1 длины логарифмического цикла.

19. В период доминирования ВСС на Log-Log графике...

- a. Кривая производной горизонтальная прямая линия.
- b. Кривая давления и кривая производной совпадают и представляют собой прямую линию единичного наклона.
- c. Кривая давления и кривая производной совпадают и представляют собой прямую линию с наклоном 1/2.

20. Процесс дифференцирования измеренных данных...

- a. Приводит к потере информации о пласте.
- b. Усиливает шум, присущий данным.
- c. Позволяет получить информацию о пласте при сбое датчика давления.

Ответы к входному и итоговому тестированию:

Номер вопроса	Правильный ответ
1	a
2	d
3	c
4	d
5	c
6	b
7	a
8	b
9	a
10	d
11	c
12	c
13	b
14	c
15	a
16	b
17	d
18	b
19	b
20	b