

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
М.В. Рязанцев
2022г.
На основании приказа № 914
от «30» декабря 2022г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
«Мониторинг и проектирование разработки месторождений, современные
подходы и практики»

Оглавление

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ.....	3
1.1 Нормативно-правовая основа разработки программы.....	3
1.2 Цель реализации программы	3
1.3 Планируемые результаты обучения.....	4
1.4 Развиваемые компетенции.....	5
1.5 Требования к обучающимся	5
1.6 Срок обучения	5
1.7 Форма обучения	5
1.8 Итоговый документ	5
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	5
2.1 Учебный план	5
2.2 Календарный учебный график	7
2.3 Содержание тем программы	7
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	10
3.1 Материально-технические условия	10
3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение.....	11
3.2.1 Основная литература.....	11
3.3 Кадровые условия	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ.....	12
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Фонд оценочных средств.....	13

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:

- «Специалист по добыче нефти, газа и газового конденсата», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03.09.2018 № 574н;

1.2 Цель и задачи реализации программы

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

- Осуществление контроля за разработкой
- Расчет основных показателей работы новых скважин
- Прогнозирование добычи нефти, закачки воды
- Анализ выработки запасов
- Обоснование системы разработки
- Организация работ по планированию, проведению, анализу эффективности ГТМ

Задачи программы:

- Изучить вопросы мониторинга и контроля разработки месторождения и эксплуатации скважин
- Закрепить знания об основных параметрах работы скважин и источники получения данных
- Освоить аналитические методы мониторинга разработки месторождений
- Овладеть методикой расчета технологических показателей работы скважин
- Ознакомиться с примерами успешных подходов к планированию ГТМ

1.3 Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие знания и умения, необходимые для качественного изменения компетенций, указанных в п. 2.2:

Слушатель должен знать:

- Источники и порядок получения промысловой информации, методика закрытия добычи – МЭР.
- Способы оценки пластового и забойного давлений
- Процесс прогнозирования запускных показателей скважин
- Методы прогнозирования уровней добычи
- Приемы контроля работы нагнетательных скважин, понятие Авто-ГРП
- Признаки АВПД и его влияние на разработку
- Методику анализа базовой добычи
- Методы подбора кандидатов на ЗБС

Слушатель должен уметь:

- Расчет запускных показателей скважин
- Факторный анализ проницаемости
- Прогноз уровней добычи месторождения
- Подбор кандидатов на ГТМ
- Обоснование оптимальной системы разработки
- Определение и прогноз зон АВПД
- Построение зависимости полудлинны трещины Авто-ГРП от забойного давления нагнетания

1.4 Развиваемые компетенции:

- Подбор и обоснование геолого-технических мероприятий на добывающем и нагнетательном фонде скважин и мероприятий по увеличению нефтеотдачи пластов
- Расчёт дополнительной добычи нефти от проведения ГТМ
- Анализ эффективности системы ППД
- Формирование рейтинга бурения новых скважин
- Проведение анализа базовой добычи, выдача рекомендаций
- Анализ эффективности выработки запасов (конечная нефтеотдача и темп отбора ОИЗ)
- Проведение анализа эффективности выполненных ГТМ и бурения новых скважин

1.5 Требования к обучающимся: Лица, желающие освоить дополнительную профессиональную программу, имеют высшее профессиональное

образование (специалист/бакалавр). Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного образца.

Категория слушателей: Программа актуальна для специалистов по разработке и эксплуатации нефтегазовых месторождений, геологов, геофизиков

1.6 Срок обучения

Программа рассчитана на 16 часов, 4 дня при объеме занятий – 4 часов в день.

1.7 Форма обучения

Форма обучения - очная, возможно обучение с применением дистанционных образовательных технологий.

1.8 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

№	Наименование тем	Все го, час .	Аудиторны е занятия		Дистанцио нные занятия		Форма контро ля
			ЛЗ	ПЗ	ЛЗ	ПЗ	
1	Основные параметры работы скважин и методика закрытия добычи - МЭР, Техрежим, Кпарк	1,2	1,2		1,2		
2	Нормативные документы в области мониторинга разработки	0,4	0,4		0,4		
3	Источники данных о пластовом и забойном давлении	0,5	0,4	0,1	0,4	0,1	
4	Методика расчета запускных показателей новых скважин, Рейтинг Бурения	1,2	1,2		1,2		
5	Факторный анализ работы новых скважин	0,3	0,3		0,3		
6	Прогнозирование добычи и других технологических показателей	1	1		1		
7	Виды добычи месторождения: Базовая	0,5	0,5		0,5		

	добыча, добыча от ГТМ, ВНС						
8	Анализ базовой добычи	0,7	0,7		0,7		
9	Системы разработки. Обоснование оптимального варианта систем разработки.	1,3	1	0,3	1	0,3	
10	Эволюция систем разработки в Западной Сибири	0,4	0,4		0,4		
11	Контроль работы нагнетательных скважин (График Холла)	0,2	0,2		0,2		
12	Определение давления смыкания трещины Авто-ГРП, обоснование режима работы доб/наг скважин	0,8	0,8		0,8		
13	Построение зависимости полудлинны трещин Авто-ГРП от забойного давления нагнетания	0,5	0,5		0,5		
14	Обоснование оптимального соотношения скважин и режима работы	0,4	0,4		0,4		
15	Анализ эффективности систем разработки (темпы отбора, выработка запасов, энергетика)	1	1		1		
16	Учет геологического строения при анализе работы скважин	0,3	0,3		0,3		
17	Особенности восстановления добычи после ограничений ОПЕК	0,3	0,3		0,3		
18	Виды ГТМ	0,2	0,2		0,2		
19	Методика подбора кандидатов на ЗБС зрелых месторождений	0,2	0,2		0,2		
20	Примеры успешных подходов к планированию ГТМ	0,4	0,4		0,4		
21	Аналитическая база планирования ГТМ	1,5	0,5	1	0,5	1	
22	Уплотнение зрелых месторождений	0,2	0,2		0,2		

23	Переориентация трещин ГРП	0,5	0,5		0,5		
24	Опыт применения скважин со сложным типом заканчивания(Поперечные ГС, фишбон, ГС ППД)	1	1		1		
25	Аномально-высокое пластовое давление, генезис и влияние на разработку месторождений	1	1		1		
8	Итоговая аттестация						тест
Всего		16	14,6	1,4	14,6	1,4	

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	-	4	4	4	4	-	-	16
Итого:								16
Примечание: ИА - Итоговая аттестация (зачет)								

2.3 Содержание тем программы

Тема 1 Основные параметры работы скважин – МЭР, Техрежим, Кпарк
Рассматриваются основные источники промысловой информации, Программный комплекс РН-добыча «Шахматка», Техрежим, МЭР. Представлена текущая и прошлая методика закрытия добычи, приведены примеры отличия и обозначена важность корректности нефтепромысловой информации.

Тема 2 Нормативные документы в области мониторинга разработки
По ходу доклада даны ссылки на основные нормативные документы (методические указания) применяемые в мониторинге разработки месторождений

Тема 3 Источники данных о пластовом и забойном давлении
Приведен расширенный перечень прямых и косвенных способов получения информации о пластовом и забойном давлении в скважине с ранжированием их по степени достоверности.

Тема 4 Методика расчета запускных показателей новых скважин, Рейтинг Бурения

Представлены основные показатели и алгоритм работы утвержденной расчетной формы продуктивности новых скважин «рейтинг бурения новых

скважин». Описаны применяемые модели притока к скважине с различным типом заканчивания, приведена последовательность применяемых математических операций с пояснениями.

Тема 5 Факторный анализ работы новых скважин

Представлен процесс оценки проницаемости путем адаптации варьируемых параметров расчетной формулы дебита новых скважин

Тема 6 Прогнозирование добычи и других технологических показателей

Выполнено сравнение основных видов существующих подходов к расчету технологических показателей разработки месторождения, обозначены плюсы и недостатки методик.

Тема 7 Виды добычи месторождения: Базовая добыча, добыча от ГТМ, ВНС

Дано понимание трех составляющих профиля добычи месторождения. Приведены исходные данные и алгоритм расчета Базовой добычи, добычи от новых скважин и ГТМ.

Тема 8 Анализ базовой добычи

На примере фактического месторождения/группы месторождений показана методика анализа базовой добычи месторождения, факторы влияющие на снижение базовой добычи и корректирующие мероприятия.

Тема 9 Системы разработки. Обоснование оптимального варианта систем разработки.

Дано понятие систем разработки и оценки их эффективности. Приведены основные применяемые системы разработки, разобраны плюсы или минусы тех или иных систем. Показана универсальная методика расчета плотности и соотношения нагнетательных скважин к добывающим в различных системах. Доведен алгоритм обоснования систем разработки для всего спектра геолого-физических характеристик рассматриваемых объектов.

Тема 10 Эволюция систем разработки в Западной Сибири

На примере месторождений Западно-Сибирской НГП в хронологической последовательности представлены основные этапы эволюции систем разработки с начала освоения месторождений до сегодняшнего времени.

Тема 11 Контроль работы нагнетательных скважин (График Холла)

Рассмотрено понятие коэффициента приемистости нагнетательных скважин, динамика его изменения на различных режимах работы скважин, примеры использования графика Холла на практике при анализе системы ППД

Тема 12 Определение давления смыкания трещины Авто-ГРП, обоснование режима работы доб/наг скважин

Показан способ определения наличия трещин Авто-ГРП с помощью ИД. Приведены примеры поведения кривой коэффициента приемистости скважин для различных ГФХ. Выявлена зависимость давления смыкания трещин Авто-ГРП от пластового давления в скважине.

Тема 13 Построение зависимости полудлинны трещин Авто-ГРП от забойного давления нагнетания

Показано как ведет себя трещина Авто-ГРП в системе разработки. Построена зависимость давления смыкания трещин от пластового давления. Показана методика построения зависимости полудлинны трещин Авто-ГРП от забойного давления нагнетания на основе формулы Пратса. Приведен пример изменения зависимости для месторождений с различной геологической обстановкой

Тема 14 Обоснование оптимального соотношения скважин и режима работы

Приведена методика обоснования оптимального соотношения добывающих и нагнетательных скважин на основе аналитического анализа соответствия

Тема 15 Анализ эффективности систем разработки (темпы отбора, выработка запасов, энергетика)

Изложена последовательная схема выполнения детального анализа эффективности систем разработки на примере сравнения двух фактически реализованных участков опытно-промышленных работ. Анализ выполнен в разрезе основных показателей разработки, анализа выработки запасов, энергетического состояния и особенностей, связанных с работой в условиях Авто-ГРП

Тема 16 Учет геологического строения при анализе работы скважин

Приведены примеры решения нетривиальных задач с учетом сложности геологического строения объектов, и его влияния на особенности разработки

Тема 17 Особенности восстановления добычи после ограничений ОПЕК

Представлен пример негативного влияния остановки работы скважин на прогнозные темпы добычи и скорость её восстановления.

Тема 18 Виды ГТМ

Выполнен обзор основных видов ГТМ направленных на дополнительную добычу нефти применяемых на объектах компании

Тема 19 Методика подбора кандидатов на ЗБС зрелых месторождений

Приведены шесть основных методик подбора кандидатов на ЗБС\ЗБГС зарекомендовавших себя к применению на месторождениях на поздней стадии разработки, показано сравнение успешности по видам.

Тема 20 Примеры успешных подходов к планированию ГТМ на Правдинском регионе

Перечислены практики планирования ГТМ сформированные на основе детального анализа особенностей разработки месторождений, успешно зарекомендовавшие себя на объектах компании.

Тема 21 Аналитическая база планирования ГТМ

Представлен функционал и методика работы модуля подбора кандидатов на ГТМ-ГРП, ОПЗ - Аналитическая база планирования ГТМ

Тема 22 Уплотнение зрелых месторождений

Представлен пример методического подхода к определению зон остаточных извлекаемых запасов. На основании чего обосновано бурение уплотняющих скважин для рентабельной довыработки запасов месторождения находящегося на завершающей стадии разработки

Тема 23 Переориентация трещин ГРП

Представлено понятие регионального стресса – преимущественного направления развития трещин ГРП, приведены результаты исследований, которые показывают наличие переориентации трещин ГРП при повторном его проведении, выполнен анализ изменения показателей работы скважин с переориентацией трещин ГРП, показаны примеры увеличения эффективности ГТМ за счет переориентации.

Тема 24 Опыт применения скважин со сложным типом заканчивания (Поперечные ГС, фишбон, ГС ППД)

Приведены промысловые примеры и анализ эффективности применения скважин со сложным типом заканчивания (Поперечные ГС, фишбон, ГС ППД) на месторождениях ЮНГ

Тема 25 Аномально-высокое пластовое давление, генезис и влияние на разработку месторождений

Рассмотрен подход к определению генезиса АВПД на Приразломном месторождении с привлечением данных ГИС, ПГИ, жидкостей глушения скважин, на основании которых локализована зона развития АВПД. Проанализированы данные сеймики, с помощью атрибутивного анализа выполнен прогноз зон распространения АВПД в неразбуренной части месторождения. Предложены оптимизационные решения по разработке в условиях АВПД

Перечень практических занятий

Номер темы	Наименование практического занятия
3	Расчет забойного давления в скважине (0,1 час.)
9	Определение плотности сетки и соотношения скважин в системе разработки (0,3 час.)
21	Подбор кандидатов на ГРП с помощью Аналитической базы планирования ГТМ (1 час.)

3 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

3.1. Материально-технические условия

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Лекционная аудитория/ площадка веб-конференций	Лекционно-практическое	- рабочее место преподавателя (ПК с возможностью подключения к серверу СУБД); - посадочные места по количеству слушателей, ПК с возможностью подключения к серверу БД; проектор. - система веб-конференций BigBlueButton. Взаимодействие осуществляется через web-интерфейс, не требует установки дополнительных программ. Вход в систему осуществляется по адресу: https://bnipi-bbb.bnipi.ru

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение

3.2.1 Основная литература

1. Крейг Ф.Ф. - Разработка Нефтяных Месторождений При Заводнении, Недра, 1974;
2. Дон Уолкотт, Разработка и управление месторождениями при заводнении, Москва, 2001;
3. Методические указания № п1-01.03 м-0085 «Порядок заполнения формы технологических режимов работы многопластовых и многоствольных нефтедобывающих скважин» Москва, 2013;
4. Инструкция компании № п1-01.03 и-0033 «Мониторинг и оперативный факторный анализ изменений дебитов добывающих скважин», Москва 2017;
5. Руководство «производительность скважин» Хеманта Мукерджи, Москва, 2001;

6. Методические указания № П2-10 М-0029 «Расчет геологических показателей программ эксплуатационного бурения и зарезки боковых стволов».

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.

Преподаватель/и программы:

Трофимчук А. С., заместитель начальника управления по разработке месторождений ЮНГ ООО «РН-БашНИПИнефть»

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Виды аттестации: промежуточная аттестация в форме устного опроса, итоговая в форме проверки выполненных практических заданий.

Критерии оценивания промежуточной аттестации:

Демонстрация слушателем понимания базовых терминов предметной области, и не менее 50% верных ответов на поставленные вопросы.

Итоговая аттестация проводится в форме зачета.

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 промежуточной и итоговой аттестации приведены в Приложении 1.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Фонд оценочных средств

Примерный перечень заданий для итоговой аттестации

Что является первоисточником данных о суточных и месячных параметрах скважин в БД РН-КИН?

1. МЭР
2. Техрежим
3. **ПК «РН - Добыча»**

В чем отличие новой методики закрытия МЭР от старой?

1. Применение Кпарк на нефть
2. **Обводненность – пересчетный параметр**
3. Обводненность – фиксируется по замеру

Расположите способы получения данных о пластовом давлении в порядке убывания достоверности:

1. **ГДИС, ГДМ, Техрежим, По плотности глушения**
2. ГДМ, ГДИС, Техрежим, По плотности глушения
3. ГДИС, ГДМ, по плотности глушения, Техрежим

Давление полученное с помощью ГДИС, это давление на:

1. Половине расстояния между скважинами
2. **Радиусе исследования**
3. Забое скважины

Какая мощность пласта применяется для расчета дебита скважины:

1. Перфорированная
2. **Эффективная**
3. Нефтенасыщенная

При расчете дебита скважины увеличение времени с момента запуска в добычу - Тзап приведет к:

1. **Уменьшению дебита жидкости**
2. Дебит жидкости не изменится
3. Увеличению дебита жидкости

Какой инструмент применяется для расчета добычи при планировании БП ДО?

1. 3D ГДМ
2. **Аналитический расчетный модуль**
3. Метод материального баланса

Из базовой добычи исключаются некоторые виды ГТМ выполненные за последний отрезок времени, так как:

1. ГТМ повышают добычу
2. Добыча от ГТМ сложно прогнозируема

3. ГТМ имеют отличный темп падения

Что показывает характеристика вытеснения применяемая для расчета уровней добычи месторождения?

1. Эффективность закачки
2. Динамику обводнения
3. Темп отбора запасов

Соотношение добывающих и нагнетательных скважин в 9-ти точечной системе разработки:

1. 1 к 1
2. 3 к 1
3. 2 к 1

Назовите критерий применяемый на промысле для определения целевого забойного давления добывающих скважин.

1. **Целевое забойное давление есть минимально возможное забойное давление, при котором возможна устойчивая работа погружного оборудования**
2. Целевое забойное давление должно быть ниже $0,75P_{нас}$
3. Целевое забойное давление должно быть выше $0,75P_{нас}$

Изменение наклона кривой графика Холла к оси X может свидетельствовать о:

1. **Создании трещины Авто-ГРП**
2. Засорении призабойной зоны
3. Увеличение Скин-фактора

Прирост коэффициента приемистости (ID) после Авто-ГРП в нагнетательной скважине выше в условиях:

1. Высокой проницаемости пласта
2. **Низкой проницаемости пласта**
3. Не зависит от проницаемости

С помощью каких исследований определяется эффект Авто-ГРП:

1. КВУ, КВД
2. Метод Хорнера
3. **ID**

С ростом пластового давления, давление смыкания трещины Авто-ГРП :

1. Уменьшается
2. Не меняется
3. **Увеличивается**

В какой из система разработки жесткость системы ППД минимальна:

1. 7-точечная

2. Рядная в соотношении 2:1

3. 9-точечная

Какая система разработки более гибкая с точки зрения её трансформации и потенциала ГТМ:

1. Рядная

2. 9-точечная

3. 5-точечная

Основным критерием для выполнения операции повторного ГРП является:

1. Снижение дебита жидкости

2. Снижение коэффициента продуктивности

3. Кольматация ПЗП

На корректность показаний УЭС по ГИС в скважинах оказывает влияние:

1. Минерализация пластовой воды

2. Наличие остаточной нефти

3. Фильтрационно-емкостные свойства пласта

В условиях АВПД темпы падения дебитов жидкости новых скважин как правило:

1. Не меняются

2. Увеличиваются

3. Уменьшаются

Зоны АВПД в разрезе пласта по геофизическим и сейсмическим данным характеризуются

1. Повышенной плотностью пород

2. Увеличением скорости пробега волны

3. Пониженной плотностью пород